

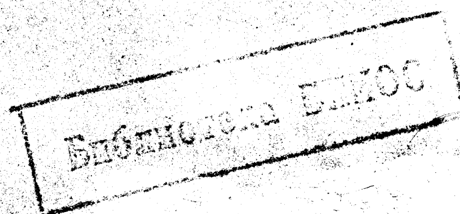
ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КАТУШКИ ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТОВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НАМОТКИ

ОСТ4 Г0.054.069

Редакция 1—73



Издание официальное

1973

УДК 621.318.4 Группа Э24

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КАТУШКИ ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТОВ

Типовые технологические процессы намотки

ОСТ4 Г0.054.069.
Редакция 1—73
Взамен РТМ Юг0.054.003 и ОСТ4 Г0.054.006

Директивным письмом организации от 7 июня 1973 г. №22-107/19/181 стандарт внедряется как рекомендуемый с 1 апреля 1974 г. до 1 апреля 1975 г., срок введения стандарта как обязательного установлен с 1 апреля 1975 г.

Настоящий стандарт устанавливает типовые технологические процессы намотки катушек электрорадиоэлементов проводами диаметром от 0,02 до 2,44 *мм* в условиях серийного и мелкосерийного производства и распространяется на катушки с открытыми, кольцевыми и пазовыми обмотками.

Терминология, принятая в настоящем стандарте, приведена в приложении 1.

Классификация наиболее широко применяемых на предприятиях отрасли видов обмоток приведена в приложении 2.

Стандарт обязателен для организаций и предприятий Министерства.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Требования к обмоточным и монтажным проводам и электроизоляционным материалам

1.1.1. Применяемые обмоточные и монтажные провода и электроизоляционные материалы должны соответствовать требованиям чертежа и технических условий и быть в числе разрешенных к применению в отрасли.

1.1.2. Обмоточные провода в лавсановой изоляции перед намоткой следует подвергать термообработке при температуре, указанной в технических условиях на провод, в течение трех — пяти часов для придания эластичности.

1.1.3. Электроизоляционные материалы должны поступать на рабочее место укомплектованными и заготовленными в размер согласно чертежу; межобмоточную и межслойную изоляцию следует заготовлять с 5-процентным припуском по ширине для учета утяжки материала при намотке.

1.1.4. Электроизоляционные материалы из нелакированной и непропитанной стеклоткани с целью обезжиривания следует подвергать термообработке по нормали ОСТ4 Г0.054.030 при температуре 400±20° С в течение одного часа.

1.1.5. Фторопластовую пленку, подлежащую в дальнейшем операции склеивания, следует подвергать обработке по РТМ Юг0.054.006.

1.1.6. Лакоткань на основе натурального шелка при ручном способе изолировки необходимо резать на полосы под углом 45° к основе, а при изолировке на станках — вдоль основы. Микалентную бумагу резать на полосы вдоль основы.

1.2. Требования к каркасам, магнитопроводам, технологической оснастке и оборудованию

1.2.1. Каркасы и магнитопроводы должны поступать на рабочее место в таре.

1.2.2. Каркасы и магнитопроводы не должны иметь сколов, острых кромок, заусенцев и облоя.

1.2.3. Габаритные размеры каркасов и магнитопроводов должны соответствовать указанным в чертежах и технических условиях.

1.2.4. Перед изолировкой каркасов и магнитопроводов следует производить предварительную очистку их от пыли, железных опилок и других загрязнений, обращая особое внимание на пазы пакета.

Издание официальное
гр 198 от 09.XII.73

1.2.5. В случае потемнения покрытий на металлических контактах каркаса их следует перед монтажом зачистить до блеска и облудить.

1.2.6. Технологические оправки должны обеспечивать надежное крепление каркасов и магнитопроводов и исключать возможность их деформации, биения и перекоса в процессе намотки.

1.2.7. Шероховатость поверхности технологических оправок и направляющих крыльчаток для намотки открытых бескаркасных и пазовых обмоток не должна быть ниже △ 8 по ГОСТ 2789—59.

1.2.8. Зазоры между формообразующими поверхностями технологических оправок для намотки открытых бескаркасных обмоток должны быть меньше половины диаметра наматываемого провода, чтобы исключить его западание при съеме обмоток с оправки.

1.2.9. Намоточные станки должны применяться в соответствии с ОСТ4 Г0.059.024 и иметь устройства для задания и регулировки усилия натяжения провода, величина которого в процессе намотки не должна превышать значений, приведенных в табл. 1 приложения 3.

1.2.10. Технологическая оснастка и оборудование должны обеспечивать намотку со строго заданным шагом и числом витков согласно чертежу, без нарушения изоляции и образования петель.

1.3. Общие требования к технологическим процессам намотки

1.3.1. Технологические процессы намотки должны обеспечивать получение катушек, соответствующих по своим параметрам требованиям чертежа и настоящего стандарта.

1.3.2. Обмотки и катушки на всех стадиях производства хранить и транспортировать уложенными в тару, защищающую их от пыли, в условиях, исключающих их повреждение.

1.3.3. Каркас и магнитопровод перед намоткой должны быть изолированы. Марка изоляционного материала и количество слоев изоляции должны определяться чертежом. Прессованные каркасы перед намоткой допускается не изолировать. Сборные каркасы следует изолировать прокладками с бахромой.

1.3.4. Очередность намотки должна соответствовать порядку, указанному в таблице обмоточных данных чертежа, выполненного по ГОСТ 2.415—68.

1.3.5. Выводы в зависимости от конструкции катушки необходимо выполнять:

при наличии заделанных лепестков и контактов и диаметре обмоточного провода до 0,23 *мм* — монтажным проводом сечением от 0,05 до 0,20 *мм*²; при диаметре обмоточного провода свыше 0,23 *мм* — проводом обмотки или монтажным проводом эквивалентного сечения;

при отсутствии контактов и лепестков и диаметре обмоточного провода до 0,69 *мм* — монтажным проводом сечением от 0,1 до 0,5 *мм*²;

при диаметре обмоточного провода свыше 0,69 *мм* — проводом обмотки или монтажным проводом эквивалентного сечения.

1.3.6. Отводы кольцевых обмоток при диаметре провода до 0,8 *мм* и открытых обмоток при диаметре провода до 1,0 *мм* следует выполнять петлей скрученной и нескрученной формы из провода обмотки.

Для проводов больших диаметров отводы необходимо выполнять проводом обмотки с наложением бандажа из проволоки марки ММ диаметром от 0,1 до 0,5 *мм*, или монтажным проводом эквивалетного сегения (9)

Примечания: 1. Выводные концы малогабаритных катушек выполняются непосредственно проводом обмотки меньшего диаметра или в виде жгутика, скрученного из провода обмотки в несколько петель.

2. Если внутренний диаметр контакта меньше двойного диаметра провода отвода, то допускается для кольцевых обмоток делать отвод от провода диаметром менее 0,8 *мм* с наложением бандажа.

1.3.7. На выводные концы, выполненные проводом обмотки, необходимо надеть изоляционные трубки и закрепить проводом обмотки, нитками или изоляционной лентой. Диаметр трубок выбирать по данным, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость диаметра изоляционной трубки от диаметра провода обмотки

мм

Диаметр провода	Диаметр изоляционной трубки
От 0,23 до 0,41	0,5
Св. 0,41 » ~~0,93~~ 0,86	1,0
(9) 0,86 ~~0,93~~ » ~~1,45~~ I,35	1,5 (9)
1,35 ~~1,45~~ » ~~1,88~~ I,81	2,0
» ~~1,88~~ I,81	2,5 и более

1.3.8. Концы лент межобмоточной и наружной изоляции следует крепить клеем, марка которого указана в чертеже.

1.3.9. При соединении и заделке выводных концов обмоток необходимо соблюдать следующие требования:

выводные концы обмоток должны иметь запас по длине, необходимый для одной — двух повторных заделок при подключении к неподвижным электроэлементам, и двух — трех повторных заделок при подключении к подвижным электроэлементам или могут быть без запаса, но иметь слабину в зависимости от требования конструкции электрорадиоэлемента;

оплетка и изоляция с выводных концов должны быть сняты на длине от 10 до 15 *мм*. С выводов, длина которых по чертежу не более 60 *мм*, изоляцию следует снимать на длине от 5 до 10 *мм*. Оплетку на концах обмоточных и монтажных проводов крепить клеем;

при зачистке и скручивании не должно быть подрезки и надломов проволок жилы;

при заделке вывода необходимо делать петлю из провода обмотки для предупреждения его натяжения. Пайку выводов к лепесткам, контактам и т. п. производить со слабиной (для проводов диаметром до 0,6 *мм* с запасом от 2 до 3 *мм*). Заделку выводов внутри обмотки, намотанной с проклейкой, выполнять без слабины;

при большом количестве обмоток выводные концы верхних обмоток располагать на крайних контактах каркаса, не допуская сближения их между собой (через отверстие пропускать только один вывод);

при намотке на малогабаритные каркасы из блочного полистирола марки Д крепление выводов допускается производить оплавлением каркаса специальным паяльником на глубину не более 0,5 *мм*;

при намотке обмоток на малогабаритные каркасы из пресс-порошка проводом диаметром не более 0,1 *мм* крепление выводов допускается производить каплей клея;

для получения катушек с минимальными габаритными размерами, собираемых с броневым сердечником проводом, заделку и пайку выводов, а также нахлесты межслойной и межобмоточной изоляций производить на сторонах обмотки, не охватываемых магнитопроводом;

длина пайки обмоточного провода с выводным концом должна быть от 4 до 10 *мм*. Для малогабаритных изделий длина пайки может быть уменьшена до 2—5 *мм*;

место пайки выводных концов в катушке должно быть изолировано карманом из двух слоев межобмоточной изоляции или большим числом слоев, что должно быть указано в чертеже. Допускается изолировать пайку лакотканью, если межобмоточная изоляция выполнена из бумаги;

пайка должна обеспечивать надежный электрический контакт и необходимую механическую прочность. Количество припоя и флюса, наносимого на место пайки, должно быть таким, чтобы припой и флюс не растекались за пределы места пайки и не проникали внутрь обмотки. Поверхность соединения должна отвечать требованиям ~~РТМ НГ0.054.021~~; ОСТ4 Г0.054.089 (9)

паяная поверхность соединения должна быть без пор, наплывов, острых выпуклостей, инородных вкраплений и по возможности скелетной. Припой должен заливать место соединения со всех сторон, заполняя щели и зазоры между жилами и проводами;

место пайки должно быть прогрето паяльником до температуры, обеспечивающей полное растекание припоя и исключающей ложные пайки;

концы нелуженых жил монтажных и обмоточных проводов, а также монтажных проводов с лужеными и серебряными жилами, потерявшими способность к пайке некоррозионными флюсами, должны быть зачищены до металлического блеска, скручены и облужены на всю длину скрутки;

выбор флюсов и припоев для пайки выводных концов и мест сращивания следует производить в соответствии с ОСТ4 Г0.033.000.

1.3.10. Выбор клеев для закрепления оплетки на концах обмоточных и монтажных проводов, выводных концов, мест нахлеста изоляции, а также для проклейки витков обмотки следует производить в соответствии с ОСТ4 Г0.029.004.

1.4. Требования к технологическим процессам намотки открытых обмоток

1.4.1. Намотку однослойных обмоток во избежание механического смещения витков провода следует производить с проклейкой витков.

1.4.2. Направление намотки открытых обмоток должно быть левым относительно начала обмотки, если в чертеже отсутствуют

1.4.3. Наружную, межобмоточную и межслойную изоляцию следует укладывать без перекосов.

Примечание. Это требование не распространяется на укладку снаружи батистовой или другой изоляционной ленты в полуперекрытие (в полунахлест).

1.4.4. Величина впадин и выступов межслойной и межобмоточной изоляций по торцу катушки не должно быть более величины допуска на длину каркаса, на котором располагается обмотка, (кроме высоковольтных катушек). (Г) (9)

1.4.5. Ширина межслойной и межобмоточной изоляции при намотке на каркас со ще-

ками должна быть больше ширины каркаса на 1,5—3,0 *мм* с каждой стороны, а ширина наружной изоляции и изоляции каркаса — равна ширине каркаса. В малогабаритных катушках допускается применять межслойную и межобмоточную изоляцию шириной, равной ширине каркаса.

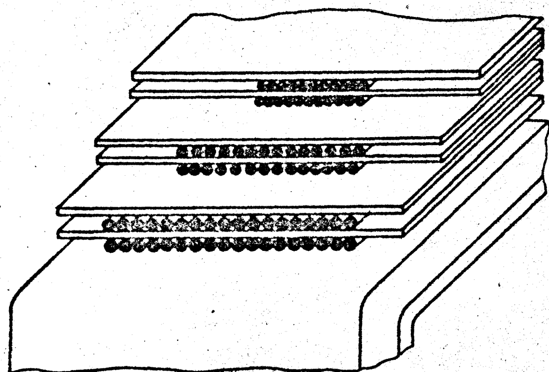
1.4.6. Ширина межслойной, межобмоточной и наружной изоляции при намотке обмоток на гильзу должна быть равна ширине гильзы. При заделке торцов катушек эпоксидным компаундом ширина межслойной и межобмоточной изоляции допускается меньшей, чем ширина гильзы, на 1 *мм* с каждой стороны для катушек напряжением до 500 *в* и на 2 *мм* с каждой стороны или ступенчато для катушек напряжением свыше 500 *в*. (4)

1.4.7. Перекрытие межслойной и межобмоточной изоляции должно располагаться со стороны выводов обмотки, перекрытие наружной изоляции — со стороны магнитопровода и должно быть от 10 до 15 *мм*. В малогабаритных катушках допускается перекрытие от 3 до 5 *мм*.

1.4.8. Края межслойной и межобмоточной изоляции при каркасной намотке должны быть надрезаны (бахромированы) на глубину от 1,5 до 3,0 *мм* с шагом от 2 до 5 *мм* для отбортовки на щеки каркасов. В многослойных обмотках, намотанных проводами диаметром до 0,08 *мм*, допускается прокладывание изоляции через два — три слоя без бахромирования.

1.4.9. Крайние витки провода с учетом пайки при намотке обмоток на гильзу не должны укладываться на расстоянии менее двух миллиметров от торцов гильзы. Обмотки и изоляцию следует располагать симметрично краям гильзы (черт. 1).

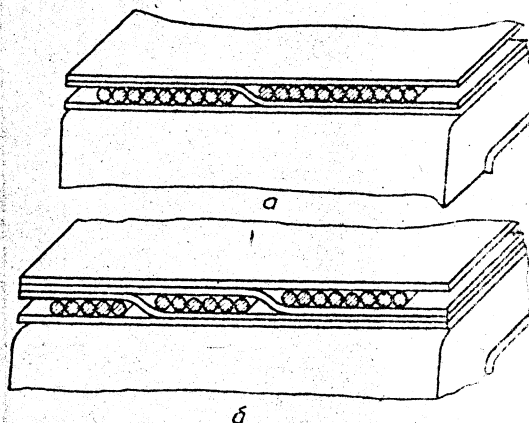
Расположение изоляции и обмоток в катушке



Черт. 1

1.4.10. Обмотки, находящиеся в одном слое (черт. 2), располагать так, чтобы они были на равных расстояниях от торцов гильзы. Межобмоточную изоляцию прокладывать после каждой обмотки. Допускается укладка обмотки в одном слое на расстоянии, исключающем возможный их пробой испытательным напряжением. Зазоры между обмотками заполнять изоляционными материалами, указанными в чертеже.

Расположение нескольких обмоток в одном слое

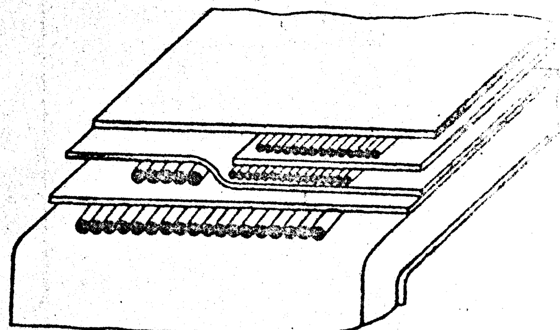


а — две обмотки в одном слое; *б* — три обмотки в одном слое

Черт. 2

1.4.11. Обмотки, находящиеся в последнем слое предыдущей обмотки, располагать в соответствии с черт. 3. Ширину изоляции следует брать такой, чтобы она была заподлицо с краем изоляции предыдущей обмотки.

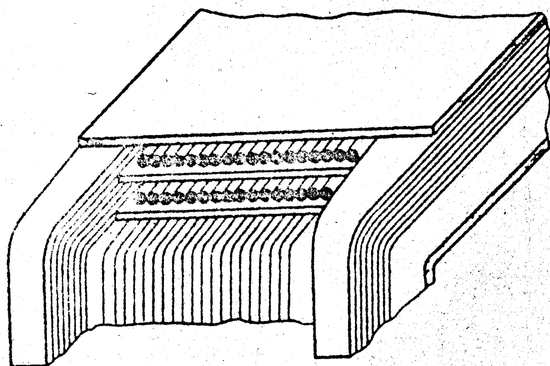
Расположение последующих обмоток в незаполненном слое предыдущей обмотки



Черт. 3

1.4.12. При намотке обмоток с большим числом слоев (черт. 4) и неодинаковой ширине обмоток по краям, не занятым обмоткой (черт. 5), следует укладывать бортики из материала, применяемого для изоляции данной обмотки.

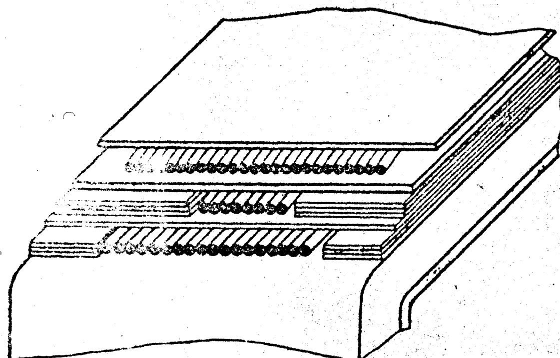
Расположение обмоток с большим числом слоев



Черт. 4

Ширина бортика должна быть равна расстоянию от края обмотки до края нижележащей изоляции, а высота бортика — высоте обмотки; наращивание бортиков производить по мере намотки обмоток. Межслойную изоляцию в этом случае укладывать с полным перекрытием бортиков.

Расположение обмоток разной ширины



Черт. 5

1.4.13. При намотке обмоток одинаковой ширины допускается отбортовку не производить и осуществлять укладку полосок из межслойной изоляции, сложенной вдвое. Края обмотки могут быть утолщены за счет нескольких перегибов изоляции.

1.4.14. При намотке обмоток на гильзу крайние витки первого и последнего слоя каждой обмотки следует крепить при диаметре провода: до 0,20 *мм* — клеем; от 0,21 до 0,51 — петлей из межобмоточной изоляции или ниток; от 0,51 *мм* и более — петлей из изоляционной ленты.

Крайние витки промежуточных слоев при диаметре провода до 0,69 *мм* следует крепить точечно по мере необходимости клеем или ниткой, а при диаметре провода свыше 0,69 *мм* — петлей из межобмоточной изоляции.

1.4.15. Выводные концы в зависимости от типа каркаса крепить следующими способами:

на каркасе с клеммами — петлей или двумя — тремя витками из ниток (крепится только конец обмотки);

на каркасе без клемм — вывод с трубкой крепить петлей из ниток, если он не приматывается витками провода обмотки;

на каркасе без щек — изоляционной лентой или петлей из ниток.

Если на вывод наматывается обмотка длиной более одной трети ее ширины, но не менее ~~20 мм~~, то вывод следует крепить проводом обмотки.

1.4.16. Часть выводного конца, проходящего над обмоткой, под ней или между обмотками, изолировать двумя слоями межобмоточной изоляции. Изоляцию укладывать на всю длину пересечения вывода с обмоткой. Перекрещивание выводов не допускается.

1.4.17. При намотке высоковольтных обмоток вторичные обмотки следует выполнять на 3—5 *мм* уже первичной.

1.4.18. Количества витков в слое и слоев в обмотке являются величинами справочными, если отсутствуют особые указания в чертеже. Общее количество витков в обмотке должно соответствовать указанному в чертеже, а количество слоев должно быть таким, чтобы обеспечивались заданные габаритные размеры катушки.

1.4.19. Число сращиваний в случае обрыва провода при намотке многовитковых обмоток не должно превышать значений, приведенных в табл. 2.

Примечания: 1. Число сращиваний может быть больше указанного, если максимальная масса отрезка провода в стандартной тарной катушке меньше массы провода обмотки. В этом случае количество сращиваний необходимо увеличить в соответствии с количеством отрезков, использованных для выполнения обмотки.

2. Если диаметр провода свыше 0,38 *мм*, делать сращивание следует только при переходе от одной тарной катушки к другой и 100-процентном заполнении.

3. В местах перегиба (на ребрах каркаса) сращивание провода не допускается.

Таблица 2

Число сращиваний провода в зависимости от его диаметра и количества наматываемых витков

Диаметр провода, *мм*	Количество наматываемых витков			
	500—1000	1000—3000	3000—10000	более 10000
	Число сращиваний провода			
До 0,06 вкл.	1	2	3	4
Св. 0,06 до 0,11	—	1	2	3
» 0,11 » 0,38	—	—	1	2

1.4.20. Укладку экрана следует производить по всей ширине обмотки симметрично относительно торца катушки. Концы ленточного экрана должны перекрываться на 10—25 *мм* со стороны, противоположной выводам первичной обмотки. Ширина изоляции экрана должна быть равной ширине каркаса гильзы, а периметр ее должен быть длиннее периметра экрана на 10—15 *мм*.

Вывод экрана выполнять монтажным проводом сечением от 0,2 до 0,35 *мм*². Если экран выполнен обмоточным проводом, то вывод его следует заделать, как вывод обмотки.

1.4.21. Ленту с лепестками (контактами) крепить на катушке клеем или нитками, подложив под нее изоляцию размером на 2—5 *мм* длиннее ленты с лепестками; количество слоев изоляции не должно быть менее трех. В случае заделки выводов на обе стороны катушки между лентами с лепестками (контактами) следует также проложить изоляцию. Материал и число слоев изоляции должны соответствовать чертежу.

1.4.22. Ударный обжим катушки следует производить для проводов диаметром 1,0 *мм* и более с помощью деревянного молотка с резиновой прокладкой, стального молотка массой от 200 до 300 *г* с текстолитовой или гетинаксовой прокладкой или специального приспособления. В отдельных случаях допускается применять ударный обжим для проводов диаметром менее 1,0 *мм* (не менее 0,8 *мм*). Неударный обжим следует применять для проводов диаметром от 0,4 *мм* и более.

Ударный обжим для высоковольтных катушек не допускается

1.4.23. При намотке многослойных обмоток допускаются нецилиндричность, волнистость и несимметричность катушки в пределах допуска 9 класса точности, обусловленные различными диаметрами наматываемых проводов и утолщениями в местах заделки выводных концов.

1.4.24. При намотке универсальных обмоток необходимо соблюдать следующие требования:

нахлесты витков провода, провалы и спадания крайних витков не допускаются;

давление поводка проводоводителя должно обеспечивать качественную укладку провода без нарушения изоляции и обрыва;

выводы обмотки выполнять обмоточным проводом;

начало и конец обмотки закреплять клеем или нитками.

1.5. Требования к технологическим процессам намотки кольцевых обмоток

1.5.1. При намотке кольцевых обмоток раскладку витков провода производить при подаче каркаса или магнитопровода против часовой стрелки (если смотреть по ходу движения шпули) или чередуя вращение, (для многослойных секционированных обмоток): нечетные слои наматывать против часовой стрелки, а четные — по часовой.

1.5.2. Провод должен быть уложен равномерно по всему периметру обмотки. Допускается перепад по высоте и наружному диаметру обмоток вследствие разности диаметров каркаса и магнитопровода и утолщений в местах заделки выводов.

1.5.3. В процессе намотки не должно быть более пяти сращиваний провода (не считая выводов обмотки), если при оптимально выбранном по техническим параметрам станке и максимально возможном заполнении шпули не хватает провода для намотки обмотки.

1.5.4. Межобмоточную и наружную изоляцию укладывать вполнахлеста по наружному или внутреннему диаметру обмотки, проложив при необходимости предварительно охватывающую ленту по наружному диаметру и торцам обмотки.

Межслойную изоляцию укладывать в виде охватывающей ленты по наружному диаметру и торцам катушки с перекрытием по внутреннему диаметру обмотки.

Изоляционную ленту для межобмоточной, наружной изоляции, а также изоляции каркаса или магнитопровода выбирать шириной:

от 5 до 7 *мм* — при внутреннем диаметре катушки от 8 до 20 *мм*;

от 7 до 10 *мм* — при внутреннем диаметре катушки от 20 до 40 *мм*;

от 10 до 20 *мм* — при внутреннем диаметре катушки свыше 40 *мм*.

Количество слоев изоляции в зависимости от испытательного напряжения должно указываться в чертеже.

Примечания: 1. Для катушек с отверстием менее 8 *мм* ширину изоляционной ленты следует выбирать равной половине внутреннего диаметра катушки.

2. С целью экономии полезной площади окна катушки допускается подрезка изоляционной ленты по внутреннему диаметру.

1.5.5. Выводные концы располагать на наружной или торцевой стороне обмотки. При разводке выводных концов к лепесткам в катушках с числом выводных концов более шести допускается их перекрещивание. При этом выводные концы должны быть изолированы согласно требованиям чертежа.

1.6. Требования к технологическим процессам намотки пазовых обмоток

1.6.1. Пазы магнитопровода должны быть изолированы электрокартоном марки ЭВ толщиной от 0,10 до 0,15 *мм* или другим материалом, указанным в чертеже.

1.6.2. Изоляция паза и клинья должны выступать с каждой стороны магнитопровода на 1—2 *мм*.

1.6.3. Последовательность намотки (укладки) секций в пазы магнитопровода должна соответствовать электрической схеме обмотки.

1.6.4. При намотке (укладке) провода не допускается смещение пазовой изоляции.

1.6.5. При намотке секций с отводами в виде петель каждая последующая петля должна быть длиннее предыдущей на 10—15 *мм*.

1.6.6. Сращивание провода при намотке секций не допускается.

1.6.7. Секции, предназначенные для укладки в полузакрытые пазы, должны быть перевязаны нитками (с двух сторон), а предназначенные для укладки в открытые пазы — обмотаны изоляционной лентой.

1.6.8. Лобовые части обмоток и выводы секций, идущие к ламелям коллектора, должны быть изолированы лентой вполнахлеста.

1.6.9. Лобовые части и выводы секций и обмоток магнитопроводов с наружным пазом должны быть укреплены бандажом в один слой из материала, указанного в чертеже; в случае применения металлического бандажа между бандажом и проводом обмотки должна быть проложена дополнительная изоляция из гибкого миканита или электрокартона.

1.6.10. Для крепления бандажа равномерно по окружности должны быть проложены скобы из луженой жести или латуни.

1.6.11. Бандаж из стальной луженой проволоки должен быть пропаян припоем по всей окружности магнитопровода.

2. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Типовые технологические процессы намотки открытых обмоток приведены в картах 1—13, кольцевых обмоток — в картах 14, 15 и пазовых обмоток — в картах 16—18.

2.2. Технологические процессы заготовки электроизоляционных материалов и выводных концов, изолировки каркасов и магнитопроводов приведены в картах 19—21.

2.3. Режим намотки следует выбирать согласно таблицам, приведенным в приложении 3.

2.4. Перечень оборудования, технологической оснастки, инструментов и измерительных приборов, применяемых при намотке, приведен в приложении 4.

Типы и основные параметры намоточных станков приведены в ОСТ4 Г0.059.024.

Примечание. Допускается использование отечественного и импортного оборудования, имеющегося на предприятии, а также ручных приемов труда при условии обеспечения качества катушек, соответствующего требованиям настоящего стандарта.

2.5. Варианты заделки выводных концов приведены в приложении 5.

2.6. Проклейку витков провода, крепление концов межобмоточной и наружной изоляции и сушку катушек производить в соответствии с РТМ Юг0.054.006.

2.7. Пропитку, заливку и сушку катушек производить в соответствии с ОСТ4 Г0.054.003, ОСТ4 Г0.054.029 и РТМ Н0.054.003.

2.8. Пайку выводных концов и мест сращиваний провода и выбор оборудования производить в соответствии с РТМ НГ0.054.021.

2.9. Методы зачистки и соединения выводов и отводов, а также применяемое при этом оборудование и инструмент приведены в карте 22.

2.10. Пример записи в технологической и конструкторской документации: «Намотку катушки производить по ОСТ4 Г0.054.069, выводы заделывать по черт.»

Карта 1

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА ТРУБЧАТЫЕ КАРКАСЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Намоточная**				
	1	Установить каркас (гильзу) на технологическую оправку и закрепить в шпинделе намоточного станка	Станок НТ-252 Оправка цеховая	—	—	
	2	Закрепить начало обмотки на каркасе (гильзе) и по месту на оправке	То же	—	—	При работе на станках, оборудованных счетчиками числа витков, необходимо предусмотреть установку счетчика в нулевое положение или на требуемое количество витков
	3	Намотать обмотку	» »	—	—	Отводы обмотки выполнять путем скручивания петли из обмоточного провода, путем пайки или пайки с бандажом
	4	Проклеить по мере необходимости витки	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	
	5	Закрепить конец обмотки на каркасе (гильзе)	Пинцет	—	—	
	6	Подрезать в размер выводные концы	Бокорезы Ножницы	—	—	
	7	Снять катушку с оправки и уложить в тару	Тара цеховая	—	—	
II		Монтажная				
	1	Зачистить выводные концы от изоляции и облудить	—	—	—	

	2	Проверить электрические параметры катушки	Прибор Е7-5А (Е12-1А)	—	—	Если величина индуктивности катушки не соответствует требованиям чертежа, необходимо перед монтажом выводных концов произвести подгонку ее в номинал
	3	Закрепить выводные концы на лепестках (контактах)	Пинцет	—	—	Электромонтаж производить в соответствии с требованиями нормали Н0.010.001
	4	Обрезать излишки провода	Бокорезы Ножницы	—	—	
	5	Паять выводные концы к лепесткам (контактам)	Электропаяльник	—	—	
	6	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа 4$^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Прибор Е7-5А (Е12-1) Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 2

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА ПЛАСТИНЧАТЫЕ КАРКАСЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Подготовительная**				При необходимости для обмоток, выполняемых на каркасах со сложным профилем или с постоянной высотой и строго заданной шириной намотки, производить подгоночную намотку
	1	Установить тарную катушку в сматывающее устройство намоточного станка и отрегулировать усилие натяжения провода	Станок СНП Прибор ГГ-1719	—	—	
	2	Установить на станке заданный шаг и ширину намотки	То же	—	—	
	3	Установить и закрепить каркас в зажиме станка	» »	—	—	При установке продольная ось симметрии каркаса должна быть совмещена с осью вращения шпинделя станка
	4	Закрепить начало обмотки на каркасе	Бокорезы Ножницы Пинцет	—	—	
	5	Установить счетчик числа витков в нулевое положение или на требуемое число витков	Станок СНП	—	—	
	6	Намотать обмотку	То же	—	—	
	7	Обрезать провод	Ножницы Бокорезы	—	—	
	8	Закрепить конец обмотки на каркасе	Пинцет	—	—	
	9	Снять катушку со станка	—	—	—	
	10	Отложить симметрично от середины каркаса рабочие размеры обмотки	Штангенциркуль Линейка измерительная	—	—	
	11	Поднять 3; 4 витка с каждой стороны обмотки	Пинцет	—	—	

	12	Зачистить провод от изоляции	Шабер трехгранный		—	
	13	Замерить сопротивление обмотки	Стенд цеховой	—	—	Если сопротивление обмотки не соответствует указанному в чертеже, следует произвести подгонку его в номинал путем отмотки витков, изменения шага намотки, заменой провода с другим погонным сопротивлением или уменьшением высоты каркаса и переходы 1—13 повторить
II		**Намоточная**				
	1	Повторить переходы 3—5 операции 1	—	—	—	
	2	Намотать обмотку	Линейка измерительная Шабер трехгранный Станок СНП	—	—	При намотке обмоток с отводами делать отметку первого витка в каждой секции, осторожно сняв изоляцию со стороны подпайки отводов
	3	Проклеить витки	Кисть беличья или колонковая	Клей или лак	—	При намотке катушки по заданной длине рабочие размеры обмотки откладывать посредством измерительной линейки
	4	Обрезать провод	Бокорезы Ножницы	—	—	
	5	Повторить переход 8 операции 1	—	—	—	
	6	Снять катушку со станка и уложить в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Монтажная**				
	1	Отложить симметрично от середины каркаса рабочие размеры обмотки	Штангенциркуль Линейка измерительная	—	—	
	2	Поднять 3—4 витка с каждой стороны обмотки	Пинцет	—	—	Для выполнения отводов поднять отмеченные при намотке витки
	3	Подложить под поднятые витки изоляционную подкладку	То же	Подкладки изоляционные	—	
	4	Зачистить провод от изоляции	Шабер трехгранный	—	—	

Продолжение карты 2

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	5	Замерить сопротивление обмотки	Стенд цеховой	—	—	
	6	Проложить между поднятыми витками и изоляцией луженые диски (пластины) по средней линии витка и каркаса	Пинцет	Диски луженые или пластины латунные	—	При заделке выводов на лепесток (контакт) переходы 1, 2, 3 и 6 операции III не производить. Электромонтаж выполнять в соответствии с требованиями нормали Н0.010.001
	7	Паять места соединений	Электропаяльник Пинцет Ножницы	Флюс Припой	—	
	8	Обрезать излишки провода	Ножницы Бокорезы	—	—	
	9	Удалить изоляционные подкладки	Пинцет	—	—	
	10	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа $4^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 3

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА СТЕРЖНЕВЫЕ СЕРДЕЧНИКИ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Подготовительная**				
	1	Загрузить сердечники с одинаковой магнитной проницаемостью в магазин загрузочного устройства намоточного станка	Станок НС-21	—	—	Сердечники должны поступать с отрихтованными выводами и рассортированными на группы по магнитной проницаемости
	2	Установить тарную катушку в сматывающее устройство станка и отрегулировать усилие натяжения провода	Прибор ГГ-1719	—	—	
	3	Установить шаг подачи, отрегулировать ход каретки в соответствии с заданной шириной намотки и заправить провод под зажим патрона	—	—	—	
	4	Установить счетчик числа витков основной намотки, счетчик домотки и зачистки на необходимое число	—	—	—	
	5	Установить на пульте управления тумблер в положение «Наладка», нажать кнопку «Пуск» и произвести пробную намотку 5—10 изделий с проклейкой витков	Кисть беличья или колонковая Станок НС-21	Клей или лак	—	Пробную намотку производить для каждой группы сердечников
	6	Проверить визуально качество намотки, зачистки и проклейки витков и паять выводные концы	Ванночка с флюсом Ванночка с расплавленным припоем	Флюс Припой	—	
	7	Проверить электрические параметры	Прибор Е7-4(Е12-4) Мост сопротивлений цеховой	—	—	Если при проверке обнаружится несоответствие параметров катушки требованиям чертежа, произвести дополнительную наладку узлов натяжения, раскладки и зачистки

Продолжение карты 3

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
II		**Намоточная**				
		Включить станок в автоматический режим и намотать обмотку согласно чертежу, проклеивая витки	Станок НС-21 Кисть беличья или колонковая Тара цеховая	Клей или лак	—	В случае обнаружения сбоев в работе отдельных механизмов станок немедленно выключить и произвести необходимую наладку
III		**Пайка**				
	1	Паять выводные концы путем окунания в расплавленный припой	Ванночка с флюсом Ванночка с расплавленным припоем	Флюс Припой	—	
	2	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				
	1	Проверить качество обмотки по внешнему виду и ее геометрические размеры согласно чертежу	Лупа $4^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры изделия	Прибор Е7-4(Е12-4) Мост сопротивлений цеховой	—	—	
	3	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 4

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА СТРУННЫЕ КАРКАСЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Подготовительная**				
	1	Перемотать провод-основу с тарной катушки на барабан намоточного станка плотно, с равномерным натяжением	Станок САНСП-ДП-М1	Замша или батист Спирт	—	При перемотке поверхность провода очистить и обезжирить с помощью замши (батиста), смоченной в спирте и обеспечить стабильность натяжения провода при укладке на барабан (шпулю)
	2	Перемотать провод обмотки с тарной катушки на шпулю намоточной головки станка	То же	То же	—	
	3	Промыть детали оправки и просушить	Ванна цеховая	Спирт	—	
	4	Собрать оправку в соответствии с порядком маркировки деталей оправки	—	—	—	
	5	Нанести на рабочие поверхности оправки тонкий слой антиадгезионной смазки	Кисть беличья или колонковая	Смазка СКТ	—	
	6	Надеть на оправку специальную оболочку из латекса и нанести на нее тонкий равномерный слой антиадгезионной смазки	Пинцет Ножницы Кисть беличья или колонковая	То же	—	
II		**Намоточная**				
	1	Установить шпулю на намоточную головку станка, завести провод через направляющие ролики и отрегулировать натяжение провода	Станок САНСП-ДП-М1	—	—	Оптимальное натяжение провода подбирается путем пробной намотки спирали до получения плотной обмотки
	2	Установить оправку в зажимах станка	Оправка цеховая	—	—	При установке оправки необходимо следить, чтобы правый сухарь крепления провода-основы находился против центра фильеры намоточной головки

Продолжение карты 4

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	3	Закрепить провод-основу в сухаре оправки, предварительно обжав его	Плоскогубцы Пинцет	—	—	
	4	Завести провод сопротивления на провод-основу и закрепить конец провода сопротивления в зажиме токосъемного кольца оправки	То же	—	—	
	5	Сбросить показания счетчика станка на нуль	—	—	—	
	6	Установить требуемый шаг намотки	—	—	—	
	7	Намотать спираль по заданной программе на провод-основу	Крючок полированный цеховой	—	—	Отводы обмотки выполнять из обмоточного провода путем скручивания петли
	8	Намотать конечный участок спирали (без программы) по счетчику согласно чертежу	Станок САНСП-ДП-М1	—	—	
	9	Намотать спираль на оправку	То же	—	—	
	10	Обжать провод плоскогубцами и закрепить в левом сухаре оправки	Плоскогубцы	—	—	
	11	Откусить провод-основу вблизи сухаря и уложить изделие в тару	Кусачки Тара цеховая	—	—	
III		**Контрольная**				
	1	Проверить качество обмотки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа 4$^{\times}$ Линейка измерительная	—	—	
	2	Проверить электрические параметры обмотки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 5

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ БЕСКАРКАСНЫХ ОБМОТОК С ЗАКРЕПЛЕНИЕМ ВИТКОВ КЛЕЕМ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Намоточная**				
	1	Установить технологическую оправку в шпиндель намоточного станка и закрепить	Станок СРН-05У Оправка цеховая	—	—	Формообразующие поверхности оправки должны быть покрыты тонким слоем (от 20 до 25 *мк*) кремнийорганического раствора СКТ согласно ОСТ4 Г0.054.030
	2	Залить клей или компаунд в ванночку (фильеру)	Ванночка цеховая	Клей или компаунд	—	
	3	Установить заданный шаг и ширину намотки и окончательно отрегулировать путем пробной намотки. Одновременно отрегулировать подачу склеивающего материала	Станок СРН-05У	—	—	
	4	Закрепить по месту начало обмотки (вывод) на оправке	Пинцет	—	—	Вывод выполняется путем скручивания провода, уложенного в несколько жил
	5	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на требуемое число витков	—	—	—	
	6	Намотать обмотку, промазывая провод	Кисть беличья или колонковая Станок СРН-05У	Клей или компаунд	—	При отсутствии на станке устройства для механической смазки промазку витков производить кистью. В случае применения проводов с термопластичным клеящим слоем проклейку витков не производить

Продолжение карты 5

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	7	Закрепить по месту конец обмотки на оправке	Оправка цеховая Пинцет	—	—	Вывод выполняется путем скручивания уложенного в несколько жил провода
	8	Маркировать выводные концы катушки	Кисть беличья или колонковая	Нитроэмаль НЦ-25	—	Допускается маркировка выводных концов путем установки бирки на первом выводе с указанием децимального номера катушки. Остальные выводные концы маркировать нитроэмалью НЦ-25
	9	Снять оправку со станка и уложить в тару	Тара цеховая	—	—	
	10	Сушить катушку на оправке	Термостат	—	—	При намотке малогабаритных катушек проводом диаметром до 0,04 *мм* допускается сушка катушек без оправки
	11	Снять катушку с оправки	—	—	—	
	12	Подрезать в размер выводные концы и зачистить их от изоляции	Бокорезы Ножницы	—	—	
	13	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры согласно чертежу	Лупа 4$^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Прибор КЗ-3 Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 6

НАМОТКА МНОГОСЛОЙНЫХ БЕСКАРКАСНЫХ СЕКЦИОНИРОВАННЫХ ОБМОТОК С ЗАКРЕПЛЕНИЕМ ВИТКОВ НИТКАМИ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Намоточная**				
	1	Установить счетчик намоточного станка на требуемое число витков	Станок ВНО-067	—	—	
	2	Установить оправку в шпиндель станка и закрепить	Оправка цеховая	—	—	
	3	Наложить на оправку (с двух сторон) нитки и закрепить	—	Нитки хлопчатобумажные	—	В случае применения оправок с канавками для протаскивания иглы с нитками укладку ниток и закрепление их производить не обязательно
	4	Закрепить по месту конец провода	—	—	—	
	5	Намотать секцию обмотки	Станок ВНО-067	—	—	
	6	Перевязать секцию в двух местах	Ножницы Пинцет	Нитки хлопчатобумажные	—	
	7	Повторить переход 3 и перевести провод на намотку следующей секции	—	—	—	
	8	Намотать остальные секции, повторив переходы 5—7	—	—	—	
	9	Обрезать провод на заданную длину	Бокорезы Ножницы	—	—	
	10	Разобрать оправку, снять секции и связать их нитками с двух сторон	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	

Продолжение карты 6

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	11	Зачистить концы провода от изоляции	—	—	—	
	12	Уложить обмотку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить качество обмотки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа $4^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры обмотки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Скомплектовать секции в фазы и полуфазы по омическому сопротивлению	То же	—	—	Переход выполнять для секций, предназначенных для укладки в пазы
	4	Уложить обмотку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 7

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА ГИЛЬЗОВЫЕ КАРКАСЫ БЕЗ МЕЖСЛОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Намоточная**				
	1	Установить каркас на оправку намоточного станка	Станок А-71	—	—	
	2	Залить клей в ванночку станка	То же	Клей	—	
	3	Закрепить по месту конец провода	» »	—	—	
	4	Намотать обмотку	» »	—	—	
	5	Снять катушку и уложить в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Сушильная**				
		Сушить катушку в термостате	Термостат	—	—	
III		**Монтажная**				
	1	Смотать с каждого слоя обмотки по одному витку	Пинцет	—	—	
	2	Обрезать выводы в размер	Ножницы Бокорезы	—	—	
	3	Надрезать каркас на глубину 1 *мм*	Ножницы	—	—	
	4	Вставить концы выводов в прорези каркаса	—	—	—	
	5	Приклеить выводы к каркасу	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	
	6	Зачистить выводы от изоляции	—	—	—	
	7	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа $4^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 8

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА ГИЛЬЗОВЫЕ КАРКАСЫ С МЕЖСЛОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Намоточная**				
	1	Надеть гильзу на сухарь технологической оправки и закрепить оправку в шпинделе намоточного станка	Станок ЛМ-6 Оправка цеховая	—	—	
	2	Изолировать гильзу	—	—	—	
	3	Закрепить начало обмотки на гильзе и по месту на оправке	Электропаяльник Бокорезы Ножницы Пинцет	Флюс Припой	—	При необходимости надеть на вывод изоляционную трубку. В случае выполнения вывода монтажным проводом конец обмоточного провода зачистить и скрутить с концом монтажного провода; место соединения паять и изолировать карманом; заделку выводного конца и укладку торцевой изоляции выполнять согласно чертежу
	4	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на требуемое число витков	—	—	—	
	5	Намотать обмотку, прокладывая изоляцию между слоями	Станок ~~ЛМ-6~~ СРН-05У (5)	—	—	Крайние витки первого и последнего слоя обмотки крепить петлей из межобмоточной изоляции или ниток. Крайние витки промежуточных слоев крепить клеем, петлей из межобмоточной изоляции или карманом из кабельной, телефонной и другой бумаги в соответствии с чертежом. Отводы обмотки и укладку торцевой изоляции выполнять согласно чертежу
	6	Закрепить конец обмотки, повторив переход 3	—	—	—	
	7	Проложить межобмоточную изоляцию и закрепить ее конец	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	

	8	Проложить и изолировать экран	Электропаяльник Ножницы Бокорезы Кисть беличья или колонковая	Флюс Припой Клей	—	Экран прокладывается поверх изоляции так, чтобы не образовался короткозамкнутый виток. В случае выполнения экрана обмоточным проводом намотку производить виток к витку. Заделку выводов и изоляцию экрана производить аналогично заделке выводов и изоляции обмоток
	9	Намотать последующие обмотки согласно чертежу, повторив переходы 3—7	—	—	—	
	10	Подрезать торцевую изоляцию	Ножницы	—	—	
	11	Закрепить торцевую изоляцию клеем и межобмоточной изоляцией, прокладываемой поверх последней обмотки	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Клей	—	При укладке торцевой изоляции, общей для всех выводов, проколоть отверстия в изоляции по месту расположения выводов и приклеить ее к торцам катушки
	12	Маркировать выводные концы катушки	Пинцет Ножницы Кисть беличья или колонковая	Трубки цветные Бирки Краска	—	Маркировку производить путем нанесения цветных поясков шириной от 2 до 3 *мм* на середину выводных концов, надевания цветных трубок или закрепления временных бирок с номерами выводных концов. Допускается маркировка выводных концов путем установки бирки на первом выводе, который является ключом для определения номеров других выводов. В этом случае на бирке ставится децимальный номер катушки
	13	Снять катушку с оправки и уложить в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Монтажная**				
	1	Установить ленту с лепестками на катушке и закрепить	Пинцет Ножницы Кисть беличья или колонковая	Нитки хлопчатобумажные Клей	—	
	2	Зачистить выводные концы от изоляции	—	—	—	

Продолжение карты 8

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	3	Закрепить выводные концы на лепестках	Пинцет	—	—	Электромонтаж производить в соответствии с требованиями нормали Н0.010.001
	4	Обрезать излишки провода	Бокорезы Ножницы	—	—	
	5	Паять места соединений	Электропаяльник Бокорезы Ножницы	Флюс Припой	—	
	6	Обернуть катушку изоляцией, подложив под нее этикетку согласно чертежу, и закрепить конец изоляции	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Клей или эмульсия поливинилацетатная	—	В случае, если этикетка чертежом не предусмотрена, катушку следует маркировать децимальным номером согласно чертежу краской, выбранной в соответствии с ОСТ4 Г0.028.001
	7	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой Прибор КЗ-3	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 9

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА СТЕРЖНЕВЫЕ П-ОБРАЗНЫЕ КАРКАСЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Намоточная**				
	1	Установить сердечник и закрепить его в зажимах намоточного станка	Станок ОБ-602	—	—	
	2	Изолировать сердечник и закрепить конец изоляции	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Изоляция Клей	—	Нахлест изоляции располагать по внутренней поверхности сердечника
	3	Закрепить начало обмотки на сердечнике и по месту на оправке	—	—	—	В случае крепления начала обмотки петлей из хлопчатобумажных ниток положить вывод в петлю
	4	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на требуемое число витков	—	—	—	
	5	Намотать обмотку и промазать провод склеивающим материалом	Станок ОБ-602 Кисть беличья или колонковая Пинцет Ножницы	Клей или компаунд	—	В случае крепления конца обмотки петлей из хлопчатобумажных ниток петлю закладывать в обмотку за 3—6 витков до ее конца. Закрепить вывод вытягиванием петли. Излишки ниток обрезать
	6	Снять катушку со станка	—	—	—	

Продолжение карты 9

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	7	Подрезать в размер выводные концы	Бокорезы Ножницы	—	—	
	8	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Сушильная**				
		Сушить катушку	Термостат	—	—	
III		**Монтажная**				
	1	Зачистить выводные концы от изоляции и облудить	—	—	—	
	2	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 10

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА БОРТОВЫЕ НЕСЕКЦИОНИРОВАННЫЕ КАРКАСЫ БЕЗ МЕЖСЛОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Намоточная**				
	1	Надеть каркас на технологическую оправку и закрепить в шпинделе намоточного станка	Станок ПМ-5 Оправка цеховая	—	—	
	2	Зачистить конец провода от изоляции	—	—	—	При выполнении выводов жгутом из провода обмотки переходы 2—4 не производить
	3	Скрутить конец провода с выводом	—	—	—	
	4	Паять место соединения и изолировать его изоляционным карманом	Ванна цеховая или Электропаяльник Ножницы	Флюс Припой	—	
	5	Закрепить вывод на каркасе и по месту на оправке	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	6	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на требуемое число витков	—	—	—	
	7	Намотать обмотку	Станок ПМ-5	—	—	При необходимости допускается проклейка провода в процессе намотки

Продолжение карты 10

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	8	Закрепить конец обмотки, повторив переходы 2—5	—	—	—	
	9	Проложить межобмоточную изоляцию и закрепить ее конец	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Клей	—	
	10	Намотать последующие обмотки, повторив переходы 2—8	—	—	—	
	11	Обернуть катушку изоляцией, подложив под нее этикетку и закрепить конец изоляции	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Клей	—	
	12	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 11

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА БОРТОВЫЕ НЕСЕКЦИОНИРОВАННЫЕ КАРКАСЫ С МЕЖСЛОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Намоточная**				
	1	Надеть каркас на оправку и закрепить в шпинделе намоточного станка	Станок СРН-05У Оправка цеховая	—	—	
	2	Изолировать каркас и закрепить конец изоляции	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	
	3	Надеть на выводной конец из обмоточного провода изоляционную трубку	Ножницы Бокорезы	Трубка изоляционная	—	При выполнении выводного конца монтажным проводом конец провода обмотки зачистить и скрутить с монтажным проводом. Паять место соединения припоем и изолировать место пайки изоляционным карманом
	4	Продеть выводной конец в отверстие щеки или контакта в соответствии с маркировкой, выпустить его на длину, указанную в чертеже, и закрепить	Пинцет	—	—	
	5	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на требуемое число витков	—	—	—	
	6	Закрепить изоляционный карман (при наличии его) двумя — тремя витками провода и плавно пустить станок	Станок СРН-05У	—	—	

Продолжение карты 11

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	7	Намотать обмотку, прокладывая межслойную изоляцию в соответствии с чертежом и закрепляя ее витками следующего слоя	То же	—	—	Отводы обмотки выполнить в соответствии с чертежом. При отсутствии межслойной изоляции для выравнивания обмотки следует прокладывать изоляцию по месту
	8	Крепить конец обмотки, повторив переходы 3—4	—	—	—	
	9	Проложить межобмоточную изоляцию и закрепить ее конец	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	
	10	Проложить и изолировать экран	—	—	—	См. карту 8, операцию 1, п. 8
	11	Намотать последующие обмотки, повторив переходы 3—9	—	—	—	
	12	Обернуть катушку изоляцией, подложив под нее этикетку согласно чертежу, и закрепить конец изоляции	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Клей или эмульсия поливинилацетатная	—	Если этикетка чертежом не предусмотрена, катушку следует маркировать децимальным номером согласно чертежу в соответствии с ОСТ4 Г0.028.001. В случае окраски трансформатора допускается приклеивание этикетки поверх изоляционных прокладок
	13	Снять катушку с оправки станка	—	—	—	
	14	Подрезать выводные концы в размер и зачистить от изоляции	Кусачки Бокорезы Ножницы	—	—	

Продолжение карты 11

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	15	Маркировать выводные концы катушки бирками с указанием их номера	Ножницы Пинцет	Нитки хлопчатобумажные	—	Для катушек, подлежащих операции пропитки, применять картонные или металлические бирки. Выводные концы катушек, не подлежащих пропитке, допускается маркировать цветными бирками из полихлорвиниловых трубок по технической документации, действующей на предприятии
	16	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой Прибор КЗ-3	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 12

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА БОРТОВЫЕ СЕКЦИОНИРОВАННЫЕ КАРКАСЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Намоточная**				
	1	Надеть каркас на оправку и закрепить в шпинделе намоточного станка	Станок ЕТ-1006 Оправка цеховая	—	—	При работе на станках, оборудованных счетчиками числа витков, предусмотреть установку счетчика в нулевое положение или на требуемое количество витков
	2	Закрепить начало обмотки на каркасе и по месту на оправке	То же	—	—	
	3	Намотать секцию	» »	—	—	Отводы секций выполнять из провода обмотки путем скручивания петли. В случае прокладки «ложного вывода» следует, не домотав 20—30 витков первой и последней секций, остановить станок, проложить «ложный вывод» и домотать секцию до конца
	4	Перевести провод, не обрывая его, в следующую секцию	—	—	—	При переведении провода из одной секции в другую место перехода при необходимости изолировать
	5	Повторить переходы 3—4 для остальных секций	—	—	—	
	6	Закрепить конец обмотки на каркасе	Пинцет	—	—	

	7	Подрезать в размер выводные концы	Бокорезы Ножницы	—	—	В случае выполнения «ложного вывода» скрутить его начало с началом обмотки, а его конец с концом обмотки
	8	Снять катушку с оправки и уложить в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Монтажная**				
	1	Зачистить выводные концы от изоляции и облудить	—	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Прибор Е7-5А(Е12-1А)	—	—	Если величина индуктивности катушки не соответствует требованиям чертежа, необходимо перед монтажом выводных концов произвести подгонку ее в номинал
	3	Закрепить выводные концы на лепестках (контактах)	Пинцет	—	—	Электромонтаж производить в соответствии с требованиями нормали Н0.010.001
	4	Обрезать излишки провода	Бокорезы Ножницы	—	—	
	5	Паять выводные концы к контактам	Электропаяльник	Флюс Припой	—	
	6	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа 4× Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Прибор Е7-5А(Е12-1А)	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 13

НАМОТКА ОТКРЫТЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ОБМОТОК НА ГИЛЬЗОВЫЕ И СТЕРЖНЕВЫЕ КАРКАСЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Намоточная**				
	1	Установить каркас на оправку и закрепить в шпинделе намоточного станка	Станок СУН-2-20 Оправка цеховая	—	—	
	2	Отрегулировать давление поводка проводоводителя	—	—	—	При заправке провода в проводоводитель не должно быть зазора между поводком и оправкой
	3	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на заданное количество витков	—	—	—	
	4	Закрепить начало обмотки на каркасе и по месту на оправке	Кисть беличья или колонковая	Клей или лак	—	
	5	Намотать обмотку, при этом витки первого слоя и торцевые проклеить быстросохнущим клеем или лаком	То же Станок СУН-2-20	То же	—	При бескаркасной намотке на оправку предварительно уложить один — два слоя изоляционной бумаги. При выполнении обмотки в виде нескольких секций намотку каждой последующей секции производить, не разрывая обмоточного провода, предварительно сместив поводок в положение, соответствующее укладке следующей секции, или с использованием устройства ЮМ7806—0418 (а.с.216144, кл. 21q1/01), в котором провод автоматически переносится на намотку последующей секции

	6	Закрепить конец обмотки быстросохнущим клеем, лаком или петлей из ниток	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Нитки хлопчатобумажные Клей или лак	—	Петлю закладывать в обмотку за 3—6 витков до ее конца
	7	Снять катушку с оправки станка	—	—	—	
	8	Подрезать выводные концы катушки в размер	Бокорезы Ножницы	—	—	
	9	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа 4$^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Прибор Е7-5А(Е12-1А)	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 14

НАМОТКА КОЛЬЦЕВЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА КОЛЬЦЕВЫЕ КАРКАСЫ И МАГНИТОПРОВОДЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Намоточная**				
	1	Установить каркас или магнитопровод на намоточный станок	Станок СНТШ-18	—	—	При установке каркаса обращать внимание на то, чтобы челнок-шпуля проходил через центр. Металлические каркасы и магнитопроводы перед намоткой должны быть изолированы одним из способов, указанных в карте 20
	2	Заправить провод в шпулю и закрепить; намотать нужное количество провода	Станок СНТШ-18 Пинцет Ножницы Бокорезы	—	—	При достаточной емкости шпули допускается набирать провод для намотки двух и более обмоток
	3	Установить счетчик числа витков на нуль или требуемое число витков в зависимости от типа счетчика	—	—	—	
	4	Вывести конец обмотки из шпули на каркас или магнитопровод и закрепить его по месту	Пинцет Ножницы Бокорезы	—	—	
	5	Намотать необходимое количество витков в соответствии с чертежом	Станок СНТШ-18	—	—	
	6	Обрезать провод, закрепить его и снять катушку со станка	Пинцет Ножницы Линейка измерительная	—	—	В случае крепления витков клеем наносить его на поверхность обмотки со стороны, противоположной поднимаемым для отводов виткам
	7	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Монтажная**				
	1	Зачистить выводы от изоляции	—	—	—	
	2	Установить лепестки (контакты, пистоны) в технологические отверстия каркаса и закрепить согласно чертежу	Приспособление цеховое Плоскогубцы	—	—	

	3	Отметить, как указано на чертеже, витки, от которых будут выполнены отводы обмотки	Нож разметочный	—	—	
	4	Поднять отмеченные витки, подложив под них изоляционные прокладки, и зачистить	Лопатка латунная Нож зачистной	—	—	Зачистной нож должен быть остро отточен. Латунную прокладку ставить между витками и изоляционной прокладкой, симметрично относительно каркаса и поднятого витка
	5	Паять отводы к виткам и латунным прокладкам	Электропаяльник Пинцет	Флюс Припой	—	
	6	Подогнать сопротивление обмотки под номинал путем отмотки витков и закрепить по месту концы обмотки	Прибор Р-333	—	—	
	7	Проверить равномерность шага намотки	Лупа $4^{\times}$ Игла специальная	—	—	В случае неравномерности шага намотки витки поправить специальной иглой, не нарушая изоляции провода
	8	Зачистить выводы от изоляции	—	—	—	
	9	Закрепить концы выводов на лепестках (контактах, пистонах)	Пинцет Ножницы	—	—	
	10	Обрезать излишки провода	Бокорезы	—	—	
	11	Паять место соединения	Электропаяльник	Флюс Припой	—	
	12	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Контрольная**				
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Лупа $4^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 15

НАМОТКА КОЛЬЦЕВЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ КРУГОВЫХ И СЕКЦИОНИРОВАННЫХ ОБМОТОК НА КОЛЬЦЕВЫЕ МАГНИТОПРОВОДЫ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Подготовительная**				
		Установить в соответствии с типом обмотки соответствующие столик и шпулю на намоточный станок	Станок СНТ-3У с комплектом сменных шпуль	—	—	Допускается применение ручной намотки при помощи челноков из капрона, текстолита, латуни и других материалов, не вызывающих повреждения изоляции провода, если из-за размеров магнитопровода или по каким-либо другим причинам применение станка невозможно
II		**Намоточная**				
	1	Установить на станок изолированный магнитопровод	То же	—	—	При установке магнитопровода обращать внимание на то, чтобы шпуля проходила через его центр. Изолировку магнитопровода выполнять одним из способов, указанных в карте 20
	2	Намотать спираль и уложить в шпулю	Бокорезы Ножницы Пинцет Станок СНТ-3У	—	—	При работе на челночно-шпульных станках нужное количество провода намотать на шпулю
	3	Установить заданный угол намотки	—	—	—	Переход выполнять при секционированной намотке
	4	Установить счетчик числа витков в зависимости от его типа в нулевое положение или на требуемое число витков	—	—	—	
	5	Вывести свободный конец провода из шпули и закрепить его на магнитопроводе	Электропаяльник Пинцет Ножницы Бокорезы	Флюс Припой	—	В случае выполнения вывода монтажным проводом конец обмоточного провода зачистить и скрутить с концом монтажного провода; место соединения паять и изолировать карманом
	6	Намотать обмотку	Станок СНТ-3У	—	—	Выводные концы располагать по наружной стороне обмоток, если их расположение не оговорено в чертеже

7	Снять катушку со станка	—	—	—	Если для следующей обмотки используется один и тот же провод и между обмотками не предусмотрена изоляция, требующая снятия катушки, то продолжать намотку, не снимая катушки со станка
8	Маркировать выводные концы бирками или другим способом, указанным в чертеже	Пинцет	—	—	
9	Подрезать в размер выводные концы	Бокорезы Линейка измерительная Ножницы	—	—	
10	Зачистить выводные концы от изоляции	—	—	—	
11	Скрутить обмоточный провод с выводом из монтажного провода	—	—	—	Переходы 11, 12, 13 выполнять для обмоток с выводами из монтажного провода
12	Паять место соединения	Электропаяльник	Флюс Припой	—	
13	Изолировать место пайки изоляционным карманом	Ножницы	—	—	
14	Закрепить выводы согласно чертежу	Пинцет Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
15	Проверить целостность обмотки	Прибор Ц-4312	—	—	
16	Оплетневать обмотку	Челнок плоский Ножницы Кисть беличья или колонковая	Лента изоляционная Клей	—	
17	Установить катушку на станке и заправить провод для намотки следующей обмотки	—	—	—	
18	Повторить последовательно переходы 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	—	—	—	Переходы выполнять при намотке двух и более обмоток на один магнитопровод

Продолжение карты 15

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
III		**Монтажная**				
	1	Установить на катушку ленту или плату с лепестками и закрепить ее	Приспособление цеховое Плоскогубцы	—	—	
	2	Развести выводные концы к соответствующим лепесткам	Пинцет	—	—	
	3	Облудить и закрепить выводные концы на лепестках	Пинцет Электропаяльник	Флюс Припой	—	Электромонтаж производить в соответствии с требованием нормали Н0.010.001
	4	Обрезать излишки провода	Бокорезы Ножницы	—	—	
	5	Паять места соединений	Электропаяльник	Флюс Припой	—	
	6	Оплетневать катушку	Ножницы Челнок плоский Кисть беличья или колонковая	Лента изоляционная Клей	—	При секционированной намотке допускается заполнение «пустот» между секциями межобмоточной изоляцией
	7	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				При необходимости допускается обмазывание контактов у основания и заполнение пустот между лентой с лепестками и катушкой компаундом ЭЗК-6 согласно ОСТ4 Г0.029.003 и РТМ Н0.054.003 или другими материалами, указанными в чертеже
	1	Проверить качество катушки по внешнему виду и ее геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры катушки	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить катушку в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 16

НАМОТКА ПАЗОВЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА МАГНИТОПРОВОДЫ С НАРУЖНЫМ ПАЗОМ (С ВЫВОДАМИ К КОЛЛЕКТОРУ)

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Намоточная**				
	1	Установить счетчик намоточного станка на требуемое число витков	Станок ВНО-028В	—	—	
	2	Надеть на вал магнитопровода колпачки и закрепить его в центрах планшайбы станка	Колпачки	—	—	Магнитопроводы для намотки должны поступать с предварительно изолированными валом и пазами
	3	Установить щечки крылатки в пазы магнитопровода согласно заданному шагу и закрепить по месту конец провода	Крылатки	—	—	
	4	Намотать секцию согласно чертежу	Станок ВНО-028В	—	—	
	5	Выполнить петлю из провода обмотки и закрепить по месту	Пинцет	—	—	
	6	Повернуть магнитопровод на новую позицию	—	—	—	
	7	Завести щечки крылатки в следующую пару пазов согласно схеме намотки	—	—	—	
	8	Повторить переходы 4—7	—	—	—	
	9	Обрезать провод на заданную длину, скрутить конец провода с началом и снять магнитопровод с планшайбы станка	Бокорезы Ножницы	—	—	
	10	Разрезать пазовую изоляцию посередине зубцов магнитопровода и подрезать ее по месту	Ножницы Нож	—	—	
	11	Уложить изоляцию в пазы магнитопровода внахлестку и закрепить клиньями	Пинцет	—	—	Крепление производить ручным или машинным способом в зависимости от применяемого материала и габаритных размеров пакета

Продолжение карты 16

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	12	Проверить внешним осмотром качество закрепления секций в пазах пакета	—	—	—	
	13	Скрутить каждую пару выводных концов на лобовой части обмотки на 5—8 оборотов	—	—	—	
	14	Зачистить выводные концы от изоляции	—	—	—	
	15	Изолировать лобовые части обмотки в соответствии с чертежом	Пинцет Ножницы	—	—	
	16	Распрямить и изолировать друг от друга выводы, идущие к ламелям коллектора	Пинцет Ножницы	—	—	
	17	Выпустить концы изоляции, как показано на чертеже, уложить выводные концы в шлицы коллектора согласно электрической схеме	—	—	—	
	18	Закрепить выводные концы на коллекторе и обрезать их	Пинцет Бокорезы Ножницы	—	—	
	19	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить правильность укладки выводных концов обмотки в шлицы коллектора	Прибор ППЯ-1М	—	—	
	2	Проверить наличие коротких замыканий	Прибор КЗС-4М	—	—	
	3	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Монтажная**				
	1	Установить изделие в центрах бандажировочного станка и закрепить	Станок бандажировочный цеховой	—	—	

	2	Выровнять неровности лобовой части обмотки	—	—	—	Выравнивание неровностей производить по мере необходимости концами изоляции, оставшимися после выполнения перехода 17 операции 1
	3	Обрезать изоляцию, наложить на лобовую часть изоляционную прокладку и закрепить ее согласно чертежу	Ножницы	—	—	
	4	Наложить на лобовую часть бандаж из проволоки, подложив под него равномерно по окружности металлические скобы	Пинцет Плоскогубцы Бокорезы	—	—	Марку проволоки, ее диаметр, ширину бандажа и количество скоб устанавливать в соответствии с требованиями чертежа. Скобы подогнуть и плотно прижать к бандажу
	5	Паять стальной бандаж припоем	Электропаяльник Пинцет	Флюс Припой	—	
	6	Наложить на выводные концы бандаж из ниток или другого материала и снять изделие со станка	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	7	Расчеканить провода в шлицах коллектора и обрезать их заподлицо	Бокорезы Приспособление цеховое	—	—	
	8	Промазать петушки коллектора флюсом и паять выводные концы	Ванна с флюсом Ванна с расплавленным припоем Кисть беличья или колонковая	Припой Флюс	Время выдержки от 8 до 10 *с*	Пайку выводных концов производить путем установки магнитопровода (со стороны коллектора) в сменное кольцо и окунания его в ванну с расплавленным припоем
	9	Вынуть магнитопровод из ванны	—	—	—	
	10	Снять излишки припоя кистью, смоченной флюсом, и охладить изделие до комнатной температуры	Ванна с флюсом Кисть беличья или колонковая	Флюс	—	
	11	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				
	1	Проверить качество изделия по внешнему виду и его геометрические размеры	Лупа $4^{\times}$ Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры изделия	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 17

НАМОТКА ПАЗОВЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА МАГНИТОПРОВОДЫ С НАРУЖНЫМ ПАЗОМ (С ВЫВОДАМИ К КОНТАКТНЫМ КОЛЬЦАМ)

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Подготовительная**				
		Изолировать пазы магнитопровода изоляционными прокладками согласно чертежу	Кисть беличья или колонковая Ножницы	Изоляционные прокладки Клей	—	Изоляционные прокладки расправить по контуру паза и закрепить клеем. Способ механизированной изолировки пазов магнитопровода приведен в карте 21
II		**Намоточная**				
		Намотать секции	Станок ВНО-067	—	—	Намотку секций следует производить по карте 6 настоящего стандарта
III		**Монтажная**				
	1	Снять с секций крепежные нитки, уложить секции в пазы магнитопровода	Ножницы	—	—	
	2	Закрыть секции изоляцией внахлестку и закрепить клином	Шпатель Киянка	—	—	
	3	Обрезать по месту выводные концы	Ножницы Бокорезы	—	—	
	4	Зачистить выводные концы от изоляции	—	—	—	

	5	Соединить концы обмоток, подсоединить их к выводам контактной группы	Ножницы Бокорезы	—	—
	6	Паять места соединений	Электропаяльник	Флюс Припой	—
	7	Изолировать места соединения и уложить соединенные концы в лобовой части обмотки	Ножницы	—	—
	8	Изолировать лобовую часть обмотки	Пинцет Ножницы	—	—
	9	Бандажировать места пайки выводных концов обмотки с выводами контактной группы стеклянной нитью	То же	Нить стеклянная вощеная	—
	10	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—
IV		**Контрольная**			
	1	Проверить качество изделия по внешнему виду и его геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—
	2	Проверить электрические параметры изделия	Стенд цеховой	—	—
	3	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—

Карта 18

НАМОТКА ПАЗОВЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ОБМОТОК НА МАГНИТОПРОВОДЫ С ВНУТРЕННИМ ПАЗОМ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Подготовительная**				
		Изолировать пазы магнитопровода	Приспособление цеховое	Изоляционные прокладки	—	
II		**Намоточная**				
		Намотать секции	Станок ВНО-067	—	—	Намотку секций следует производить по карте 6 настоящего стандарта
III		**Монтажная**				
	1	Снять с секции крепежные нитки; уложить секции в пазы магнитопровода	Ножницы Пинцет	—	—	
	2	Закрыть секции пазовой изоляцией внахлестку и закрепить клином	Шпатель Киянка	—	—	Допускается закрытие секций пазовой изоляцией и производить заклинивание по мере укладки секции
	3	Обрезать по месту выводные концы	Ножницы Бокорезы	—	—	
	4	Зачистить выводные концы от изоляции	—	—	—	
	5	Соединить секции между собой и подсоединить их к монтажным проводам	Ножницы Бокорезы	—	—	
	6	Паять места соединений	Электропаяльник	Припой Флюс	—	
	7	Изолировать места соединений изоляционным материалом, и места соединений уложить в лобовой части обмотки	—	—	—	
	8	Скрепить нитками лобовые части обмотки	Пинцет Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	9	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Контрольная**				
	1	Проверить качество изделия по внешнему виду и его геометрические размеры	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	2	Проверить электрические параметры изделия	Стенд цеховой	—	—	
	3	Уложить изделие в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 19

ЗАГОТОВКА ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВЫВОДНЫХ КОНЦОВ И НАВИВКА БУМАЖНЫХ ГИЛЬЗ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Разрезка изоляционных материалов на рулоны**				
	1	Настроить ширину реза	Бобинорезка цеховая	—	—	
	2	Установить бобину с материалом в подающее устройство	То же	Бумага изоляционная	—	
	3	Подать материал до упора	»	—	—	
	4	Разрезать материал на рулоны	»	—	—	
	5	Проверить ширину рулона и качество резки внешним осмотром	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	6	Уложить рулон в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Разрезка материалов на полосы**				
	1	Настроить ширину реза	Ножницы листовые пневматические 1754	Бумага изоляционная	—	
	2	Подать материал до упора	То же	—	—	
	3	Разрезать материал на полосы	»	—	Число ходов ножа в минуту 20	
	4	Проверить ширину полосы и качество резки внешним осмотром	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	5	Сложить полосы в пакет и перевязать	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	6	Уложить пакет в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Разрезка полос на прокладки**				
	1	Настроить ширину реза	Ножницы листовые пневматические 1754	Бумага изоляционная	Число ходов ножа в минуту 20	
	2	Подать материал до упора	То же	—	—	

Продолжение карты 19

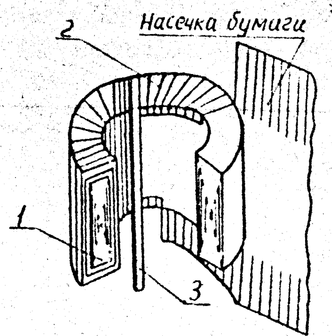
Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	3	Разрезать материал на прокладки	»	—	—	
	4	Проверить геометрические размеры прокладок и качество резки внешним осмотром	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	5	Сложить полосы в пакет и перевязать	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	6	Уложить пакет в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Бахромирование прокладок**				
	1	Установить бобину с бумажной лентой в подающее устройство	Автомат ОП258-00-000	Бумага изоляционная	—	
	2	Включить автомат и бахромировать бумагу	То же	—	—	
	3	Проверить шаг и глубину бахромирования	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	4	Сложить бахромированные полосы в пакет и перевязать	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	5	Уложить пакет в тару	Тара цеховая	—	—	
V		**Резка и маркировка трубок**				
	1	Установить бухту с трубкой в подающий механизм	Автомат РМТ-1М, Дп9959.002	Трубка полихлорвиниловая	—	
	2	Резать трубки в размер	То же	—	—	
	3	Проверить длину трубок и качество маркировки внешним осмотром	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	4	Сложить трубки в пучок и перевязать	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	5	Уложить пакет в тару	Тара цеховая	—	—	

VI		Резка и зачистка монтажных проводов				
	1	Установить тарную катушку с проводом на подставку	Автомат ГТ-1980	Провод монтажный	—	
	2	Подать провод в узлы обжига и резки через систему роликов и направляющих втулок	То же	—	—	
	3	Установить заданную длину резки и обжига по лимбу	»	—	—	
	4	Включить автомат и резать провод, зачищая выводные концы	»	—	—	
	5	Проверить качество зачистки и размеры перемычек	Лупа 4[×] Линейка измерительная	—	—	
	6	Сложить монтажные перемычки в пучок и перевязать	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	
	7	Уложить пучок в тару	Тара цеховая	—	—	
VII		Изготовление этикеток				
	1	Заправить рулон в подающее устройство	Автомат ЕТ-2094	—	—	
	2	Отпечатать и отрезать табличку-этикетку заданной длины	То же	—	—	
	3	Проверить размеры этикеток, обозначения и качество отпечатки внешним осмотром	Линейка измерительная	—	—	
	4	Уложить этикетки в тару	Тара цеховая	—	—	
VIII		Навивка бумажных гильз				
	1	Заправить рулон в подающее устройство	Устройство цеховое	Бумага изоляционная	—	
	2	Навить гильзу в размер	То же	—	—	
	3	Проверить геометрические размеры гильзы	Линейка измерительная Штангенциркуль	—	—	
	4	Уложить гильзу в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 20

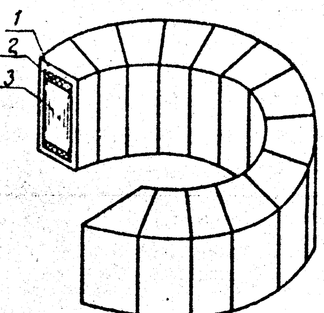
ИЗОЛИРОВКА КОЛЬЦЕВЫХ МАГНИТОПРОВОДОВ И КАРКАСОВ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
1		**Изолировка магнитопровода или каркаса оплетневкой изоляционными лентами**				
	1	Набрать ленту на челнок	Челнок Ножницы	Лента изоляционная	—	Набор ленты производить с учетом потребности ее для изолировки одного и более магнитопроводов
	2	Изолировать магнитопровод вполнахлеста по наружному диаметру: 1 — магнитопровод; 2 — лента изоляционная	Челнок	—	—	При соединении отрезков ленты в местах стыка делать перекрытие изоляции шириной от двух до трех витков
	3	Отрезать ленту	Ножницы	—	—	
	4	Закрепить конец ленты клеем	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	
	5	Проверить внешним осмотром качество изолировки магнитопровода	—	—	—	
	6	Уложить изолированный магнитопровод в тару	Тара цеховая	—	—	

II		Изолировка магнитопровода или каркаса бумажно-лакотканевой изоляцией с последующей оплетневкой изоляционными лентами				
	1	Набрать ленту на челнок	Челнок Ножницы	Лента изоляционная	—	
	2	Обернуть магнитопровод бахромированной изоляционной лентой по боковой поверхности	—	Лента изоляционная бахромированная	—	Необходимо, чтобы бахромированная часть ленты заходила на внутреннюю поверхность магнитопровода на 3—5 *мм*. Для обеспечения механической прочности изоляции на ребрах магнитопровода при намотке проводом марки ПБД или круглым проводом диаметром свыше 1,25 *мм* бумагу заменить картоном толщиной от 0,2 до 0,5 *мм* в один или два слоя и скрепить его батистовой лентой по периметру
	3	Оплетневать магнитопровод сверху лентой:  *1* — магнитопровод; *2* — изоляция бумажно-лакотканевая; *3* — лента изоляционная	Челнок	—	—	Оплетневку производить с перекрытием вполнахлеста по внутреннему диаметру магнитопровода, если иной способ перекрытия не оговорен в чертеже
	4	Отрезать ленту	Ножницы	—	—	
	5	Закрепить конец ленты клеем	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	При соединении отрезков лент в местах стыка делать перекрытие изоляции шириной от двух до трех витков

Продолжение карты 20

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	6	Проверить качество изолировки магнитопровода внешним осмотром	—	—	—	
	7	Уложить изолированный магнитопровод в тару	Тара цеховая	—	—	
III		**Изолировка магнитопровода обхватом двумя прокладками из изоляционной бумаги**				
	1	Набрать ленту на челнок	Челнок	Лента изоляционная	—	
	2	Установить прокладку по внутреннему диаметру магнитопровода	—	Прокладка изоляционная	—	
	3	Изолировать наружный диаметр и торцы магнитопровода прокладкой с насечками так, чтобы бахромированная часть перекрывала кромки прокладки, установленной по внутреннему диаметру магнитопровода	—	То же	—	
	4	Крепить прокладки несколькими витками ленты: 1 — бумага; 2 — магнитопровод; 3 — лента изоляционная	Челнок	—	—	
	5	Отрезать ленту	Ножницы	—	—	
	6	Закрепить конец ленты клеем	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	

	7	Проверить качество изолировки магнитопровода внешним осмотром	—	—	—	
	8	Уложить магнитопровод в тару	Тара цеховая	—	—	
IV		**Изолировка магнитопровода с помощью двух шайб из изоляционного материала**				
	1	Набрать ленту на челнок	Челнок	Лента изоляционная	—	Набор ленты производить с учетом потребности ее для изолировки одного, двух и более магнитопроводов
	2	Установить шайбы на торцевые поверхности магнитопровода	—	Шайбы изоляционные	—	
	3	Оплетневать магнитопровод вполнахлеста по наружному диаметру:  *1* — лента изоляционная; *2* — шайба; *3* — магнитопровод	Челнок	—	—	При соединении отрезков ленты в местах стыка делать перекрытие изоляции шириной от двух до трех витков
	4	Отрезать ленту	Ножницы	—	—	
	5	Закрепить конец ленты клеем	Кисть беличья или колонковая	Клей	—	
	6	Проверить качество изолировки магнитопровода внешним осмотром	—	—	—	
	7	Уложить магнитопровод в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 21

ИЗОЛИРОВКА ПАЗОВЫХ МАГНИТОПРОВОДОВ (С НАРУЖНЫМ ПАЗОМ)

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Изолировочная**				
	1	Настроить устройство с учетом количества пазов магнитопровода	Устройство цеховое	—	—	При отсутствии оснащения изолировку пазов можно производить вручную
	2	Установить магнитопровод в устройство	То же	—	—	
	3	Установить бобину с бумажной лентой	» »	Бумага изоляционная	—	
	4	Заправить бумажную ленту в подающее устройство	Пинцет Ножницы	—	—	
	5	Изолировать магнитопровод непрерывной лентой, покрывающей и наружную поверхность зубцов	Устройство цеховое	—	—	
	6	Снять магнитопровод с устройства	—	—	—	
	7	Уложить магнитопровод в тару	Тара цеховая	—	—	
II		**Контрольная**				
	1	Проверить качество изолировки магнитопровода внешним осмотром	—	—	—	
	2	Уложить магнитопровод в тару	Тара цеховая	—	—	

Карта 22

СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДНЫХ КОНЦОВ

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
I		**Зачистная (обмоточных проводов)**				
		а) Механический метод				
	1	Зачистить от изоляции подлежащие соединению и заделке выводные концы на длину от 10 до 15 *мм* (в малогабаритных обмотках на длину от 3 до 5 *мм*)	Установка с вращающимися щетками или ножами Клещи (щипцы) Скальпель (для проводов диаметром более 0,5 *мм*) Шкурка шлифовальная	Провода обмоточные	—	Марку шлифовальной шкурки (~~ГОСТ 1054—62~~) ГОСТ 10054-75 выбирать согласно табл. 3. (9) (см. табл. 3)
	2	Облудить зачищенные концы	Ванна с флюсом Электропаяльник Пинцет	Припой Флюс	—	Допускается выводные концы диаметром до 0,5 *мм* не облуживать, если после зачистки они подлежат немедленной пайке
		б) Термический метод				
	1	Зачистить от изоляции подлежащие соединению и заделке выводные концы на длину от 10 до 15 *мм* (в малогабаритных обмотках на длину от 3 до 5 *мм*)	Спиртовка Обжигалка с раскаленной проволочной петлей типа СИ Электрообжигалка муфельная Установка аргонная	—	Температура аргонной установки от 500° до 600° С. Время обжига от 3 до 5 с	

Таблица 3

Диаметр провода, *мм*	Номер (марка) шкурки
До 0,06 вкл.	М-28
Св. 0,06 „ 0,08 „	4
„ 0,08 „ 0,17 „	5
„ 0,17 „ 0,33 „	6
„ 0,33 „ 0,74 „	8
„ 0,74 „ 1,00 „	12
„ 1,00	16

Продолжение карты 22

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	2	Протереть обожженный провод	—	Сукно Батист	—	
	3	Облудить зачищенные концы	Ванна с флюсом Электропаяльник Пинцет	Флюс Припой	—	Допускается выводные концы диаметром до 0,5 *мм* не облуживать, если после зачистки они подлежат немедленной пайке. Если время между зачисткой и пайкой более четырех часов, то зачищенные выводы следует законсервировать флюсами ФПЭт или спиртоканифольным флюсом марки ФКСп
		в) *Термо-химико-механический метод с помощью флюсующих подложек*				
	1	Подготовить устройство для зачистки и облуживания провода к работе	Устройство для зачистки и лужения провода ГГ0859-4081	Припой Флюс Подложка флюсующая	Температура рабочей части (зоны) устройства от 250 до 320° С	
	2	Зачистить от изоляции и облудить подлежащие соединению и заделке выводные концы на длину от 10 до 15 *мм* (в малогабаритных обмотках на длину от 3 до 5 *мм*)	То же	То же	То же	
II		**Монтажная**				
		а) *Соединение обмоточных проводов*				
	1	Срастить провода скручиванием зачищенных концов (4—5 оборотов) или наложением бандажа с последующей пайкой:	Электропаяльник	Флюс Припой	—	Допускается сращивание проводов методом сварки

I	Изготовить флюсующие подложки	Пресс цеховой Пресс-форма, черт. ГГI839-4003 Шкаф сушильный № 3 Термометр ртутный Фарфоровая ступка с пестиком Весы лабораторные квадрантные Противень цеховой Шкаф вытяжной	Поливинилхлорид Триэтаноламин Стеариновокислый свинец Спирт Вата	Температура спекания флюсующих подложек I95$^{\circ}\pm 5^{\circ}$C Время выдержки от I5 до 20 мин	Состав и способ приготовления массы для флюсующих подложек изложены в инструкции I приложения 6. Способ изготовления флюсующих подложек изложен в инструкции 2 приложения 6

Продолжение карты 22

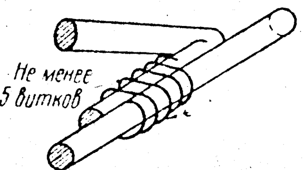
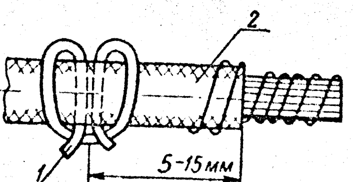
Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
	2	Подготовить устройство для зачистки и облуживания провода к работе	Устройство для зачистки и облуживания провода, черт.ГГ0859-408I Термопара Милливольтметр	Припой флюс Флюсующая подложка	Температура рабочей части (зоны) устройства от 250°C до 350°C	Способ подготовки устройства для зачистки и лужения провода к работе и способ снятия изоляции и облуживания провода приведены в инструкции 3 приложения 6
	3	Снять изоляцию и облудить провод	Устройство для зачистки и облуживания провода, черт.ГГ0859-408I	То же	То же	
	4	Проверить качество снятия изоляции и облуживания	Лупа 4^x			Зачищенная и облуженная поверхность провода должна быть гладкой и блестящей. На поверхности провода не должно быть остатков изоляции и необлуженных мест. Проверить качество снятия изоляции визуальным осмотром
II		Монтажная а) Соединение обмоточных проводов				
	I	Срастить провода скручиванием зачищенных концов (4-5 оборотов) или наложением бандажа с последующей пайкой	Электропаяльник	Флюс Припой	-	Допускается сращивание проводов методом сварки

Ⓖ Нов. Г 3022 от 1.09.76г.

	а б а - один слой изоляции межобмоточной; б - два слоя изоляции межобмоточной свыше 0,6 мм				
2	Изолировать место соединения проводов карманом и крепить последующими витками обмотки: а б *а* — два слоя изоляции межобмоточной; *б* — четыре слоя изоляции межобмоточной б) *Соединение выводных концов с обмоточным проводом*	Ножницы	Лента изоляционная	—	
1	Соединить выводной конец с зачищенным обмоточным проводом одним из способов, указанных на чертежах:	Электропаяльник	Флюс Припой	—	В зависимости от габаритных размеров катушки длина скручивания обмоточного провода с монтажным выбирается: для малогабаритных катушек — от 3 до 5 *мм*; для катушек крупных и средних размеров — от 5 до 15 *мм* Указанные на чертеже 3—5 витков выполнять незачищенным проводом

Продолжение карты 22

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
		— выполнение начала (конца) обмотки монтажным проводом: 3-5 витков а Конец провода обрезать после пайки б *а* — провод диаметром до 0,23 *мм*; *б* — провода диаметром более 0,23 *мм*; *1* — провод обмоточный; *2* — вывод (провод монтажный)				Допускается обвивать провод обмотки диаметром более 0,23 мм распушенным концом монтажного провода
		— выполнение отвода монтажным проводом: 3-5 витков а Конец провода обрезать после пайки б *а* — провода диаметром до 0,23 *мм*; *б* — провода диаметром более 0,23 *мм*; *1* — провод обмоточный; *2* — вывод				Указанные на чертеже 3—5 витков выполнять незачищенным проводом

	— выполнение отвода обмоточным проводом при диаметре провода более 1 *мм*: 				
2	Закрепить выводные концы одним из способов, указанных на чертежах: — крепление выводного конца без изоляционной трубки:  *1* — нитки; *2* — провод монтажный — крепление выводного конца в изоляционной трубке:	Ножницы	Нитки хлопчатобумажные	—	

Продолжение карты 22

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы	Режимы	Дополнительные указания
		1, 3, 4 — *а* 1, 2, 3 — *б* *а* — в трубке изоляционной из фторопласта; *б* — в трубке изоляционной из других материалов; *1* — нитки; *2* — провод монтажный; *3* — трубка изоляционная; *4* — провод обмоточный — выполнение узла при креплении выводов нитками: *а* *б* *а* — неправильное; *б* — правильное				
	3	Паять место соединения	Электропаяльник	Припой Флюс		Допускается затекание припоя под изоляцию монтажного провода

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Качество поверхности монтажных проводов, изоляционных материалов, каркасов, магнитопроводов и металлических контактов проверяется внешним осмотром.

Геометрические размеры заготовленных монтажных проводов и изоляционных материалов, а также каркасов и магнитопроводов проверяются с помощью микрометра, штангенциркуля, измерительной линейки и других инструментов, обеспечивающих необходимую точность измерения.

3.2. Отсутствие деформаций, биения и перекосов каркасов (магнитопроводов) в процессе намотки определяется посредством индикатора часового типа.

3.3. Шероховатость поверхности технологических оправок и направляющих крыльчаток на соответствие требованиям п. 1. 2. 7 проверяется профилометром типа П-10 или сравнением с эталонным образцом.

3.4. Величина зазора между формообразующими поверхностями технологических оправок на соответствие требованиям п. 1. 2. 8 проверяется при помощи щупа.

3.5. Величина натяжения провода на соответствие требованиям п. 1. 2. 9 устанавливается и контролируется в процессе намотки открытых и пазовых обмоток с проводом диаметром до 0,3 *мм* при помощи прибора ГГ-1719. При намотке проводов диаметром более 0,3 *мм*, а также кольцевых обмоток натяжение провода проверяется путем пробных намоток.

3.6. Скорость намотки определяется при помощи тахометра или косвенным методом: делением числа наматываемых витков на время, зарегистрированное секундомером.

3.7. Контроль выполнения требований пп. 1. 3. 1—1. 6. 11 настоящего стандарта в процессе намотки катушек производится внешним осмотром.

3.8. Контроль качества намотки производится при помощи лупы 4-кратного увеличения, бинокулярного микроскопа МБС-1 и других оптических средств.

3.9. Геометрические размеры катушек проверяются с помощью штангенциркуля, измерительной линейки, микрометра, угломера или других измерительных инструментов, обеспечивающих необходимую точность.

3.10. Контроль электрических параметров катушек предусматривает проверку:

целостности обмотки (отсутствие обрывов провода) — с помощью прибора Ц-4312 или пробника со стрелочным, световым или звуковым сигналом;

наличия короткозамкнутых витков — с помощью приборов типа КЗ-3 в открытых обмотках, типа КЗС-4М — в пазовых обмотках и методом измерения тока холостого хода — в кольцевых обмотках;

числа витков — по коэффициенту трансформации или непосредственно с помощью приборов типа ИЧВ-3М и ИВ-1 в открытых обмотках, и с помощью приборов ИЧВ-500 и ИЧВ-510 — в пазовых обмотках;

омического сопротивления — мостовым методом или методом амперметра и вольтметра, а также при помощи приборов типа Р333, Е7-4 (Е12-4) и других приборов;

индуктивности, емкости и добротности — резонансным или мостовым методом с помощью приборов типа Е7-5А (Е12—1А), Р-591 и других приборов;

сопротивления изоляции токоведущих частей обмоток — при помощи приборов типа Е6-13 и др.;

сопротивление межвитковой изоляции — при помощи амперметра и вольтметра на определенной фиксированной частоте;

электрической прочности изоляции — на установках переменного или постоянного тока.

Типы применяемых установок выбираются в зависимости от требований, предъявляемых к обмоткам.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

4.1. При проведении намоточных работ следует учитывать следующие виды опасности: электроопасность; токсичность; пожароопасность и термоопасность.

Электрошок работающие могут получить при контакте с неисправным оборудованием, при ненадежной защите токоведущих узлов и неправильном их заземлении (намоточные операции, термоснятие изоляции).

Отравление можно получить при работе с оловянно-свинцовыми припоями, флюсами, эмалями, компаундами и пылью от стеклоткани.

Пожар может возникнуть в результате работы с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ) на операциях обезжиривания выводных концов перед пайкой.

Ожоги работающие могут получить при

электротермическом способе снятия изоляции с проводов.

4.2. Электробезопасность следует обеспечивать путем соблюдения «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок», утвержденных Госэнергонадзором СССР 12 апреля 1969 г. (главы БI-2; БII-1; БIII-1; БIII-8).

Кроме того, необходимо предусмотреть:

— применение электропаяльников напряжением не свыше 36 *в*;

— заземление электроустановок с рабочим напряжением свыше 36 *в* переменного тока и 110 *в* постоянного тока;

— ограждение всех доступных для прикосновения токоведущих частей электрооборудования.

При работе с токсичными материалами следует соблюдать:

— «Санитарные правила организации процессов пайки мелких изделий сплавами, содержащими свинец», утвержденные Главным санитарным врачом СССР 20 марта 1972 г.;

— «Правила техники безопасности и производственной санитарии в производстве радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи», утвержденные Постановлением Президиума ЦК профсоюза от 28 октября 1969 г. с дополнением и изменением, введенными в действие служебной запиской министра 14 октября 1970 г. № 511 (глава VI).

Кроме того, необходимо предусмотреть:

— оборудование рабочих помещений системой приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей в них метеорологические условия, соответствующие «Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий» СНиП, II-Е.7-62;

— оборудование рабочих мест местной вытяжной вентиляцией при проведении работ с компаундами, эмалями, стеклотканью, а также на операциях пайки и электрообжига проводов. Местные отсосы на операциях пайки и зачистки проводов обжигом могут быть заменены электропаяльниками и спецобжигалками с вакуумным отсосом.

Содержание вредных веществ в воздухе не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных СН-245—71, гл. 10 и 11.

Пожаробезопасность следует обеспечивать путем соблюдения «Типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий», утвержденных Главным управлением пожарной охраны МВД СССР 25 августа 1954 г.

Кроме того, необходимо предусмотреть:

— регламентирование количества ЛВЖ на рабочих местах и хранение их в специальной устойчивой и небьющейся таре с обозначением содержимого вещества и надписью: «Огнеопасно»;

— хранение обтирочных материалов, загрязненных пожароопасными веществами, в специальной таре с плотно закрывающейся крышкой и ее очистку в конце рабочего дня.

Освещенность рабочих мест должна быть в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП, II-А, 9-71.

4.3. Для безопасного проведения намоточных работ должны быть предусмотрены устройства для защиты зрения рабочего при обрывах и защиты рук при укладке проводов вручную.

4.4. Помещения должны быть обеспечены автоматическими или простейшими индикаторными устройствами и средствами для сигнализации о присутствии в воздухе этих помещений вредных веществ.

О наличии в помещении пожароопасности должны сообщать автоматические сигнализирующие устройства, фиксирующие присутствие в воздухе горючих паров и газов (СГГ-2).

5. МАТЕРИАЛЫ

Наименование	ГОСТ или ТУ
Бумага электроизоляционная намоточная марок ЭН-50, ЭН-70	ГОСТ 1931—75 (9)
Бумага электроизоляционная пропиточная марок ЭИП-50, ЭИП-63А, ЭИП-63Б	ГОСТ 3441—63
Бумага кабельная марок К-080, К-120	ГОСТ 645—67
Бумага телефонная марки КТ-05	ГОСТ 3553—76 (8)
Бумага конденсаторная марок КОН-1, КОН-2	ГОСТ 1908—66
Бумага курительная	ГОСТ 7438—73 (8)
Бумага папиросная	ГОСТ 3479—75 (9)

Продолжение

Наименование	ГОСТ или ТУ
Бумага микалентная	ГОСТ 6500—64
Картон электроизоляционный марки ЭВ	ГОСТ 2824—60
Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него марок А, Б	ГОСТ 9347—~~59~~ 74 (9)
Картон электроизоляционный для аппаратов с масляным заполнением марки ЭМЦ	ГОСТ 4194—68
Коленкор переплетный марки КП	ГОСТ 5202—57
Клей фенолополивинилбутиральный марки БФ-4	ГОСТ 12172—~~66~~ 74 (9)
Клей марки ВС-10Т	ГОСТ 5.581-70 (5) ~~ТУ УХП № 285—69~~
Клей марки АК-20	ТУ6-10-1293-72 (8) ~~МРТУ 6-10-581—64~~
Клей полистирольный	ОСТ4 Г0.029.004
Ленты хлопчатобумажные для электропромышленности	ГОСТ 4514—71
Лакоткань электроизоляционная (хлопчатобумажная и шелковая) марок ЛХМ-105, ЛХМС-105, ЛШМ-105, ЛШМС-105, ЛКМ-105, ЛКМС-105	ГОСТ 2214—70
Ленты электроизоляционные из стеклянных нитей	ГОСТ 5937—68
Ленты полиэтиленовые с липким слоем	МРТУ6-05-1250-69 (5) ~~СТУ 30-14222—64~~
Лаки бакелитовые марок ЛБС-1, ЛБС-2, ЛБС-3, ЛБС-4, ЛБС-5	ГОСТ 901—71 (Г)
Лейкопластырь на штапеле	ФС42-762-73 МРТУ 42 № 487—62
Микалента марок ЛФЧ-Б; ЛФК-Т	ГОСТ 4268—65
Миканит гибкий марок ГСМ, ГМЧ	ГОСТ 6120—61
Миканит прокладочный марки ПМГ	ГОСТ 6121—60
Миканит формовочный прессованный марок ФФК, ФМГ	ГОСТ 6122—60
Марля медицинская	ГОСТ 9412—67
Масло касторовое	ОСТ 220
Нить капроновая в бобинах для трикотажной промышленности марки 300	ГОСТ 7054—~~67~~ 76 (9)
Нити стеклянные крученые комплексные марок БС3 — 1,8×1×2, БС5—6×1×2	ГОСТ 8325—70
Нитки швейные хлопчатобумажные № 00, № 10, № 40	ГОСТ 6309—59
Нитки швейные из натурального шелка № 13	ГОСТ 1870—68
Полихлорвиниловые трубки и ленты	ТУ6-05-1632-73 (5) ~~МРТУ 6-05-919—63~~
Поливинилхлоридная ~~Полихлорвиниловая изоляционная лента для ремонта и сращивания кабельных изделий марок ПХЛ-020, ПХЛ-030, ПХЛ-040, ПХЛ-045~~ (5)	ГОСТ 16214-70 (5) ~~ТУ МХП № 2808—55~~
Пленка из фторопласта-4 электроизоляционная марок Ф-4 ЭО, Ф-4 ЭН	ГОСТ 12508—67
Пленка полиэтиленовая марок А, Б	ГОСТ 10354—63
Пленка конденсаторная марки ПЭТФ-1	ТУ6-05-1099-70 (8) ~~МРТУ 6-11-5—64~~
Припои оловянно-свинцовые марок ПОССу 40—0,5, ПОССу 61—0,5, ПОС 61М, ПОСК 50—18	~~ГОСТ 1499—70~~ ГОСТ 19738-74 (8)
Припои серебряные марок ПСр2,5; ПСр2	ГОСТ 8190—56

Продолжение

Наименование	ГОСТ или ТУ
Припой висмутовый марки ПОСВ33	ОСТ4 Г0.033.000
Припой оловянно-кадмиевый марки П300А	ОСТ4 Г0.033.000
Спирт этиловый технический	ГОСТ 17299—71
Стеклослюдинит марки ГС4ОКН	ТУ 16-503-080-71 (8) ~~ТУ ОАИ.503.086—66~~
Стеклолакоткань электроизоляционная марок ЛСКЛ-155, ЛСК-155/180, ЛСБ-120/130	ГОСТ 10156—70
Текстолит электротехнический листовой марок А, Б, В4, Г	ГОСТ 2910—~~67~~ 74 (9)
Ткани из стеклянного волокна марки Э	~~ГОСТ 8481—61~~ ТУ 6-17-499-73 (8)
Триацетатная пленка	~~ТУ № 1676~~ ГОСТ 19907-74 (9)
Трубки электроизоляционные лакированные из стекловолокна марок ТЛС, ТКС, ТЭС	ГОСТ 10699—72
Трубки электроизоляционные хлопчатобумажные лакированные (линоксиновые) марок ТЛВ, ТЛМ	ГОСТ 9614—61
Трубки из фторопласта марки 4Д	МРТУ 6-05-822—~~64~~ 69 (8)
Флюс марок ФПЭт, КСп	ОСТ4 Г0.033.000
Цапонлаки	ГОСТ 5236—50 ОСТ 17-184-72 (8)
Чулок шелковый	~~ТУ МЛП 1387—47~~
Чулки авиационные электроизоляционные из стеклянного волокна марки АСЭ4(б)	ТУ 17 РСФСР 583-72 (9) ~~ТУ МЛП 1503—48~~
Шкурка шлифовальная водостойкая на бумажной основе марки М	ГОСТ 10054-75 (8) 9 ~~ГОСТ 1054—62~~
Эмали различных цветов марки НЦ-25	ГОСТ 5406—~~60~~ 73
Эмульсия поливинилацетатная	ГОСТ 11772—~~66~~ ГОСТ 18992-73
Вата медицинская гигроскопическая	ГОСТ 5556-66
Поливинилхлорид суспензионный ~~ПВХ~~ С 66	ГОСТ 14332-69
Стеариновокислый свинец	МРТУ 6-09-6586-70
Триэтаноламин	ТУ 6-02-916-74
Пленка полиэтилентерефталатная электроизоляционная	ТУ 6-05-1597-72 (9)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В стандарте приняты следующие термины и определения:

Намотка — процесс укладки и закрепления одного или одновременно двух и более проводов на каркасах, магнитопроводах и оправках.

Катушка — узел электрорадиоэлемента, состоящий из одной или нескольких обмоток с заделанными выводами и отводами.

Обмотка — токопроводящая часть катушки, состоящая из витков провода, намотанных на каркас, магнитопровод или оправку, и имеющая выводы и отводы.

Виток — отрезок провода, составляющий замкнутый контур обмотки и имеющий смещение конца по отношению к своему началу в осевом (продольном) или радиальном (поперечном) направлении на величину, равную шагу намотки.

Шаг намотки — расстояние между осевыми или соответствующими образующими линиями конца витка и его начала.

Слой — группа витков, намотанных по всей ширине обмотки.

Секция — группа изолированных витков, намотанных на один из участков каркаса, оправки или магнитопровода.

Вывод — начало или конец обмотки, выполненный монтажным проводом или проводом обмотки.

Отвод — вывод от промежуточного витка обмотки.

Карман — полоса листового изоляционного материала, сложенная в два — четыре слоя, и предназначенная для изолировки мест сращивания и соединения в обмотке.

Каркас (гильза, пластина, стержень и т. д.) — элемент катушки, предназначенный для размещения обмоток.

Магнитопровод (сердечник, пакет) — элемент катушки, выполненный из ферромагнитного материала и предназначенный для прохождения магнитного потока с минимальными потерями.

Межслойная изоляция — полоса листового изоляционного материала, расположенная между слоями обмотки.

Межобмоточная изоляция — полоса листового изоляционного материала, расположенная между обмотками.

Наружная изоляция — полоса листового изоляционного материала, расположенная на последнем слое катушки.

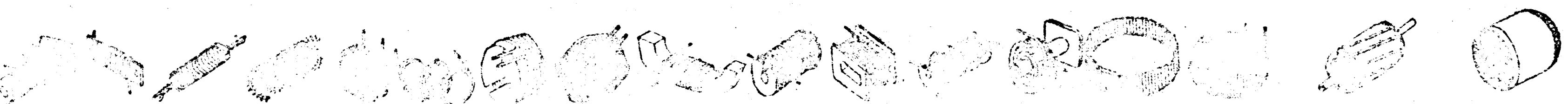
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБМОТОК

1. Обмотки классифицируются по конструктивно-технологическому принципу (черт. 1). В стандарте приводятся только те виды обмоток, которые наиболее часто применяются в катушках электрорадиоэлементов.

Схема классификации

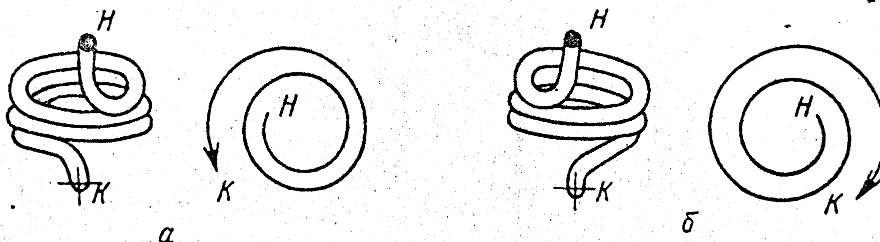
- Обмотки, применяемые в электрорадиоэлементах
  - Открытые
    - Однослойные
      - Шаговые
        - На трубчатых каркасах
        - На пластинчатых каркасах
      - Виток к витку
        - На стержневых магнитопроводах
        - На струнных каркасах
    - Многослойные
      - Виток к витку
        - Бескаркасные
          - Несекционированные
          - Секционированные
        - На гильзовых каркасах
          - Без межслойной изоляции
          - С межслойной изоляцией
      - Внавал
        - На стержневых каркасах
        - На бортовых несекционированных каркасах
          - Без межслойной изоляции
          - С межслойной изоляцией
        - На бортовых секционированных каркасах
      - [illegible]
        - [illegible] и стержневых каркасах
  - Кольцевые
    - Однослойные
      - Шаговые
      - Виток к витку
        - На кольцевых каркасах и магнитопроводах
    - Многослойные
      - Внавал
        - На кольцевых магнитопроводах
  - Пазовые
    - Многослойные
      - Внавал
        - На магнитопроводах с наружным пазом
          - С выводами к коллектору
          - С выводами к контактным кольцам
        - На магнитопроводах с внутренним пазом



Черт. 1

2. Обмотки открытые — обмотки, намотанные на каркас, магнитопровод или оправку путем вращения их вокруг собственной оси (главное движение) и перемещения укладываемого провода вдоль этой оси. Такие обмотки могут быть однослойными и многослойными. По способу укладки витков различают левую и правую намотки (черт. 2).

Направления намотки в открытых обмотках



а — намотка левая; *б* — намотка правая;
Н — начало обмотки; *К* — конец обмотки

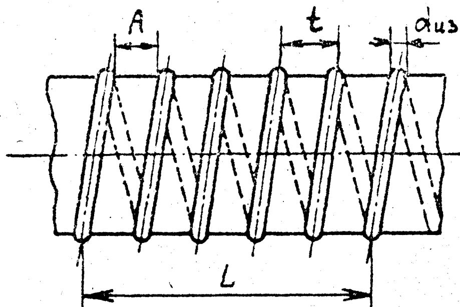
Черт. 2

Левой намоткой считается та, при которой витки укладываются против часовой стрелки, если смотреть со стороны первого витка обмотки, а правой — намотка по часовой стрелке.

3. Обмотку открытую однослойную наматывают без перекрещиваний на трубчатый, пластинчатый, гильзовый, стержневой каркас или магнитопровод. Эти обмотки находят применение в катушках индуктивности, постоянных и переменных проволочных сопротивлениях и других электрорадиоэлементах.

Открытые однослойные обмотки подразделяются на шаговые и виток к витку.

Обмотка открытая однослойная шаговая



А — расстояние между соседними витками; *t* — шаг намотки; $d_{из}$ — диаметр провода в изоляции; *L* — ширина намотки

Черт. 3

4. Обмотку открытую однослойную шаговую (черт. 3) наматывают с шагом *t*, равным сумме диаметра провода в изоляции $d_{из}$ и расстояния между соседними витками *А*:

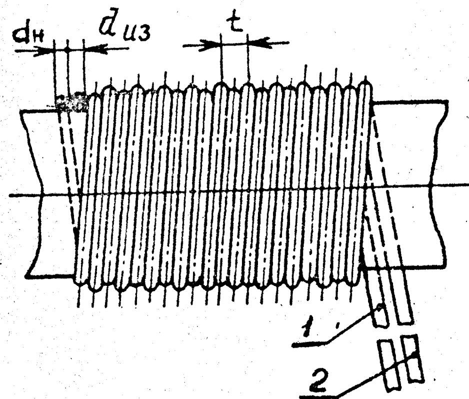
$$t = d_{из} + A. \qquad (1)$$

Данные обмотки наматывают как изолированным, так и неизолированным проводом. Разрешается намотка с применением вспомогательного провода или нитки, которые укладываются параллельно наматываемому проводу (черт. 4). Диаметр вспомогательного провода (нитки) следует определять по формуле

$$d_н = t - d_{из} \qquad (2)$$

По окончании намотки вспомогательный провод (нитка) сматывается.

Обмотка открытая однослойная шаговая с вспомогательным проводом (ниткой)

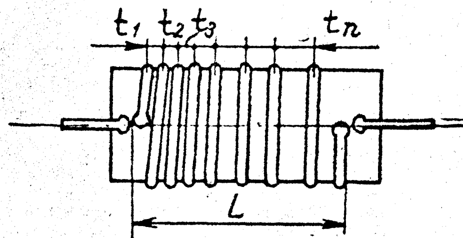


1 — провод вспомогательный (нитка); *2* — провод обмотки; $d_н$ — диаметр вспомогательного провода; *t* — шаг намотки; $d_{из}$ — диаметр провода в изоляции

Черт. 4

5. Обмотку открытую однослойную шаговую прогрессивную (черт. 5) наматывают с возрастающим шагом укладки, т. е. $t_1 < t_2 < t_3 \ldots < t_n$. Такую обмотку применяют в катушках малой индуктивности, обладающих минимальной собственной емкостью.

Обмотка открытая однослойная шаговая прогрессивная

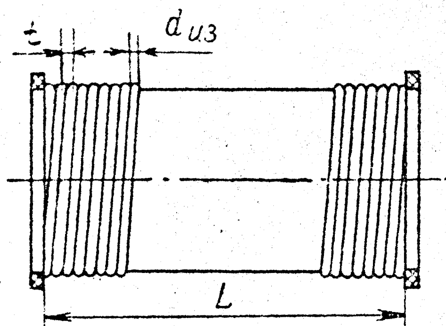


t_1, t_2, t_3 ... t_n — шаги намотки; *L* — ширина намотки

Черт. 5

6. Обмотка открытая однослойная виток к витку (черт. 6) отличается от шаговой тем, что провод в ней укладывается с шагом, равным диаметру провода в изоляции ($t = d_{из}$).

Обмотка открытая однослойная виток к витку

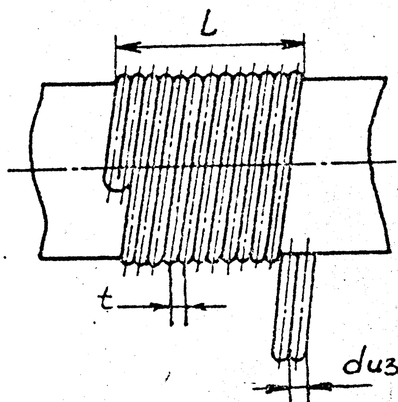


t — шаг намотки; $d_{из}$ — диаметр провода в изоляции; L — ширина намотки

Черт. 6

7. Обмотку открытую однослойную виток к витку бифилярную (черт. 7) наматывают проводом, сложенным вдвое, с шагом, равным удвоенному диаметру провода в изоляции ($t = 2d_{из}$). Такую обмотку применяют в безындукционных проволочных сопротивлениях. Начало и конец обмотки находятся всегда рядом и, следовательно, под наибольшей разностью потенциалов, поэтому бифилярную обмотку используют ограниченно, учитывая величину испытательного напряжения на пробой изоляции провода.

Обмотка открытая однослойная виток к витку бифилярная



L — ширина намотки; t — шаг намотки; $d_{из}$ — диаметр провода в изоляции

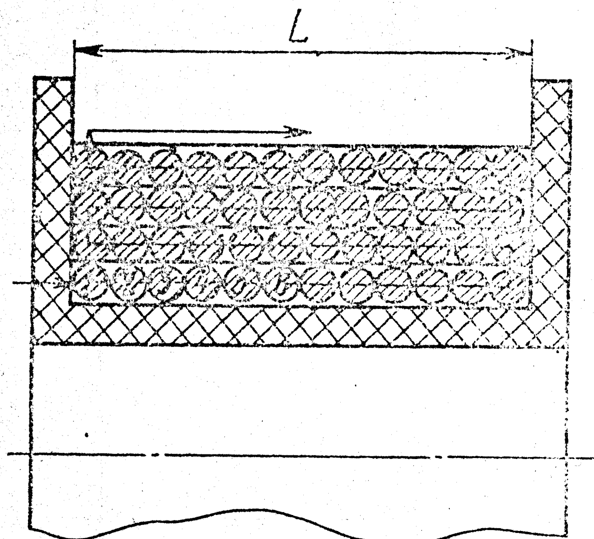
Черт. 7

8. Обмотку открытую многослойную наматывают изолированным проводом на простую или секционированную оправку, каркас или магнитопровод.

При намотке допускается увеличение или уменьшение числа витков в слое при условии сохранения указанных в чертеже общего числа витков, ширины слоя и габаритных размеров. Многослойные обмотки могут быть намотанными виток к витку, внавал и способом «универсаль».

9. Обмотку открытую многослойную виток к витку (черт. 8) наматывают с шагом $t = d_{из}$ без перекрещиваний. Допускается смещение витков провода вдоль слоя в направлении намотки на величину, составляющую не более одного диаметра наматываемого провода.

Обмотка открытая многослойная виток к витку с межслойной изоляцией

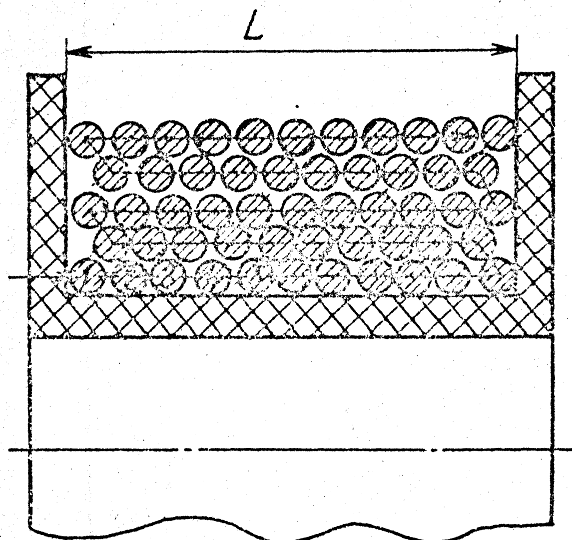


L — ширина намотки

Черт. 8

10. Обмотку открытую многослойную внавал наматывают слоями без строгого соблюдения шага и числа витков в слое, т. е. с перекрещиванием и западанием отдельных витков между слоями (черт. 9). Такая обмотка может быть и бифилярной.

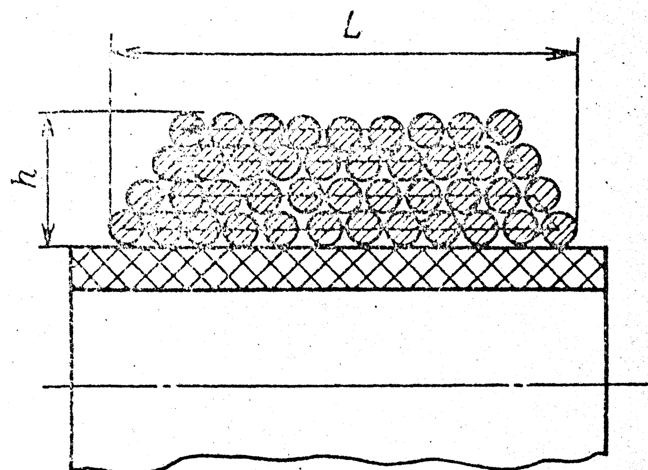
Обмотка открытая многослойная внавал



L — ширина намотки

Черт. 9

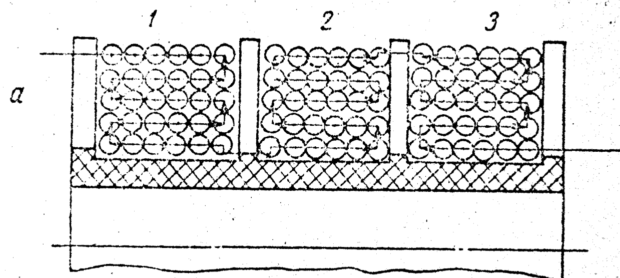
Обмотка открытая многослойная виток к витку (внавал) трапецеидальная

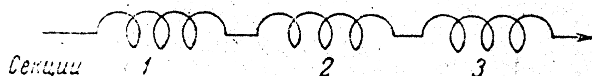


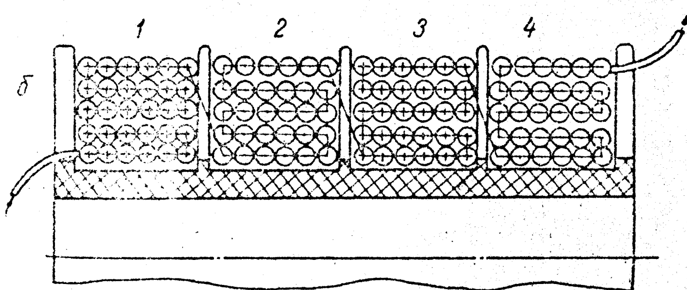
L — ширина намотки; *h* — высота намотки

Черт. 10

Обмотка открытая многослойная виток к витку и внавал секционированная









а — индукционная; *б* — безындукционная

Черт. 11

Открытые многослойные обмотки внавал применяются в катушках реле, постоянных проволочных сопротивлениях, электромагнитах, дросселях, трансформаторах и других электрорадиоэлементах малой мощности.

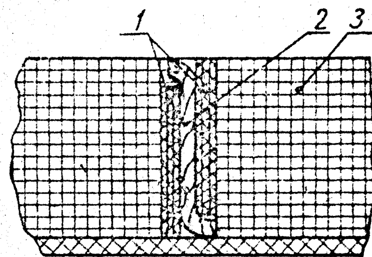
11. Открытые многослойные обмотки виток к витку и внавал могут быть с разной длиной слоя или секционированными.

12. Обмотку открытую многослойную виток к витку и внавал трапецеидальную наматывают с уменьшением длины слоя (черт. 10) на гильзовые и стержневые каркасы.

13. Обмотку открытую многослойную виток к витку и внавал секционированную наматывают на специальные каркасы с промежуточными щеками или каркасы без щек с воздушным зазором между секциями. Такая обмотка может быть индукционной и безындукционной (черт. 11). В индукционной обмотке число секций может быть любым. Безындукционная обмотка состоит из четного числа секций, при этом нечетные секции имеют одно направление намотки, а четные — противоположное.

При отсутствии на каркасе промежуточных щек между секциями устанавливаются специальные шайбы с целью разделения секций и изолирования провода в местах перехода (черт. 12).

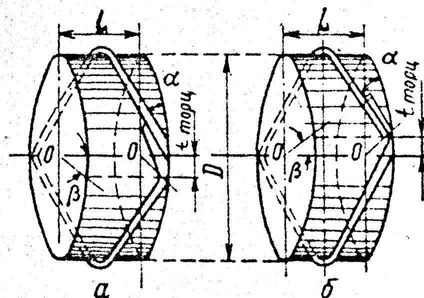
Изолировка места перехода провода из секции в секцию при помощи шайб



1 — шайба; *2* — бумага изоляционная; *3* — обмотка

Черт. 12

Схема витка универсальной обмотки



а — укладка с опережением; *б* — укладка с запаздыванием

α — угол укладки; β — шаг угловой; $t_{торц}$ — шаг торцевой; *D* — диаметр каркаса; *L* — ширина намотки

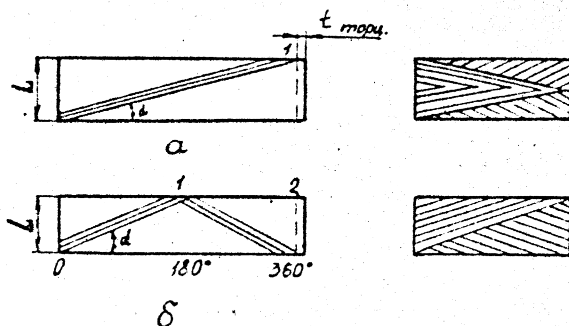
Черт. 13

14. Обмотку открытую многослойную универсальную наматывают на цилиндрические каркасы гильзового и стержневого типа, укладывая провод под углом к плоскости, перпендикулярной оси вращения каркаса, с резкими перегибами у торцов обмотки (черт. 13).

Перекрестное расположение витков в смежных слоях обмотки обеспечивает самозакрепление витков и минимальную собственную емкость обмотки. Это способствует широкому применению универсальных обмоток в контурных катушках, высокочастотных трансформаторах и дросселях.

Основными технологическими параметрами универсальной обмотки являются угол укладки α, торцевой шаг $t_{торц}$ и число перегибов m, приходящихся на один виток обмотки (черт. 14).

Схема универсальных обмоток с различным числом перегибов



а — один перегиб; *б* — два перегиба;
L — ширина намотки; $t_{торц}$ — шаг торцевой;
α — угол укладки

Черт. 14

Угол укладки зависит от диаметра D и ширины L намотки, от числа перегибов, и его следует определять по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{mL}{\pi D}. \qquad (3)$$

Торцевой шаг представляет собой величину недохода или перехода конца витка относительно его начала и, следовательно, характеризует плотность обмотки. Торцевой шаг зависит от диаметра провода и угла его укладки. Его следует определять по формуле

$$t_{торц} = \frac{d_{из}}{\sin \alpha}. \qquad (4)$$

Выражая $\sin \alpha$ через ширину и диаметр обмотки и число перегибов, получим:

$$t_{торц} = \frac{d_{из}\sqrt{L^2 + \left(\frac{\pi D}{m}\right)^2}}{L}. \qquad (5)$$

Примечание. Торцевой шаг принято определять для среднего диаметра обмотки.

В каждом конкретном случае проектирования универсальной обмотки число перегибов m определяют из условия оптимальности угла укладки. При увеличении угла укладки электрические параметры обмотки улучшаются, а при уменьшении приближаются к параметрам обычной открытой многослойной обмотки. При больших значениях угла наблюдается сползание витков на перегибах, при малых появляется плавность в образовании перегиба, приводящая к сбрасыванию провода. Опытным путем установлено, что для проводов в хлопчатобумажной или шелковой изоляции оптимальное значение угла укладки находится в пределах: $\alpha_{мин} = 6°$, $\alpha_{макс} = 21°30'$.

В соответствии с этим допустимые значения $D_{макс}$ и $m_{макс}$ не должны превышать величин, определяемых по формулам

$$D_{макс} \leqslant \frac{mL}{\pi \operatorname{tg} \alpha_{мин}}; \qquad (6)$$

$$m_{макс} \leqslant \frac{\pi D_{вн} + \operatorname{tg} \alpha_{макс}}{L}, \qquad (7)$$

где $D_{вн}$ — внутренний диаметр обмотки.

На практике применяются обмотки с одним или двумя перегибами.

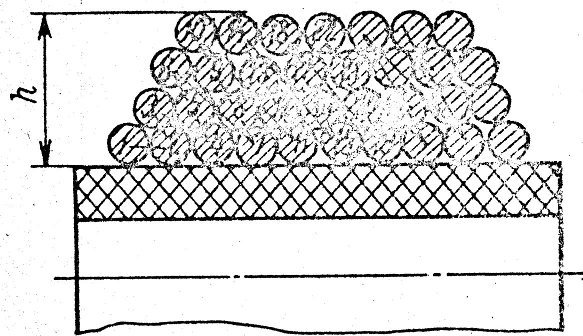
15. Разновидностью открытой многослойной универсальной обмотки является перекрестная обмотка, отличающаяся тем, что в ней на один двойной перегиб провода (цикл намотки) приходится два или более витков обмотки.

Переходы витков из первого слоя в последующие создают винтовую линию, которая является конструктивной особенностью этой обмотки.

Перекрестная обмотка применяется в катушках, обладающих большой индуктивностью, так как она может быть намотана с большей шириной и большим количеством витков по сравнению с универсальной.

16. Разновидностями открытых многослойных обмоток являются пирамидальные и спиральные обмотки.

Схема укладки выводов пирамидальной обмотки



h — высота намотки

Черт. 15

17. Обмотку открытую многослойную пирамидальную наматывают вручную следующим образом (черт. 15): между первым и вторым витками во втором слое укладывают третий виток, четвертый виток укладывают в первом слое, пятый — во втором, шестой — в третьем слое (между третьим и пятым витками) седьмой — в первом слое и т. д. Переходы витков из первого слоя в последующие образуют винтовую линию, что является конструктивной особенностью данной обмотки.

Пирамидальная обмотка может иметь любое количество слоев. Максимальную разность потенциалов V

между двумя непосредственно соприкасающимися витками следует определять по формуле

$$V = \frac{U}{W}(n+1), \qquad (8)$$

где U — напряжение, приложенное к обмотке, *в*;
W — количество витков в обмотке;
n — количество слоев в обмотке.

Пирамидальные обмотки используются в тех случаях, когда катушка, обладающая большой индуктивностью, работает при высоких напряжениях. Поэтому такую обмотку применяют в контурах передающих устройств, работающих в длинно- и средневолновом диапазонах.

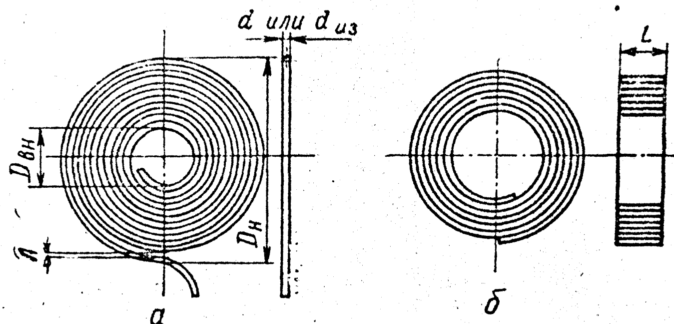
Ширину пирамидальной обмотки определяют по ее первому ряду.

Общее количество витков в обмотке вычисляют по формуле арифметической прогрессии.

18. Обмотку открытую многослойную спиральную наматывают на плоские изоляционные основания, оправки или гильзовые каркасы в виде плоской спирали из провода или ленты (черт. 16).

В спиральной обмотке ширина слоя равна диаметру провода в изоляции или без изоляции, или ширине ленты; шаг намотки в радиальном направлении может быть равен сумме расстояний между соседними витками ($A + d_{из}$, $A + d$, $d_{из}$) или толщине ленты $б_{из}$. Ширина спиральной обмотки из медной ленты равна ширине межвитковой изоляции.

Обмотка открытая многослойная спиральная



а — из провода; *б* — из ленты

A — расстояние между витками; d — диаметр провода без изоляции; $d_{из}$ — диаметр провода в изоляции; $D_{вн}$ — диаметр обмотки внутренний; $D_н$ — диаметр обмотки наружный; L — ширина обмотки

Черт. 16

Спиральные обмотки из провода применяют в небольших индуктивностях, в плоских (печатных) схемах и в импульсных трансформаторах.

Спиральные обмотки из ленты, в частности из анодированной алюминиевой фольги, в силу некоторых преимуществ перед обмотками из провода (по коэффициенту заполнения, массе и стоимости обмоточных материалов), являются перспективными для ряда электрорадиоэлементов и уже в настоящее время находят применение в лампах бегущей волны (ЛБВ).

19. Обмотки кольцевые — обмотки, намотанные на изолированный каркас или магнитопровод кольцевого типа вращением провода вокруг оси сечения каркаса или магнитопровода, совершающего вокруг собственной оси закономерное вращательное движение подачи.

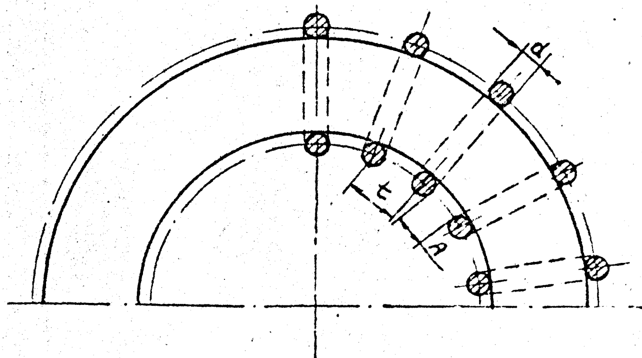
Образование каждого витка при намотке кольцевых обмоток связано с пропусканием всего запаса провода через замкнутый контур каркаса. Такие обмотки могут быть как однослойными, так и многослойными.

20. Обмотку кольцевую однослойную наматывают без перекрещиваний на изолированный кольцевой каркас или магнитопровод только в один слой. Эти обмотки находят применение в переменных проволочных сопротивлениях, катушках отклоняющих систем, автотрансформаторах и других электрорадиоэлементах.

Кольцевые однослойные обмотки делятся на шаговые и виток к витку.

21. Обмотку однослойную кольцевую шаговую наматывают с шагом, равным сумме диаметра провода по изоляции и расстояния между соседними витками ($t = d_{из} + A$).

Обмотка кольцевая однослойная шаговая



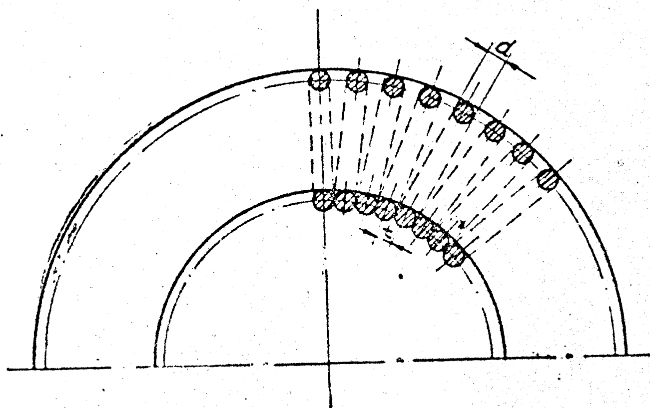
d — диаметр провода; t — шаг намотки по внутреннему диаметру; A — расстояние между витками по внутреннему диаметру

Черт. 17

Витки обмотки располагаются радиально (черт. 17), поэтому ее шаг определяют по внутреннему диаметру кольцевого каркаса или магнитопровода.

22. Обмотка кольцевая однослойная виток к витку (черт. 18) отличается от шаговой тем, что провод в ней укладывают виток к витку по внутреннему диаметру каркаса или магнитопровода.

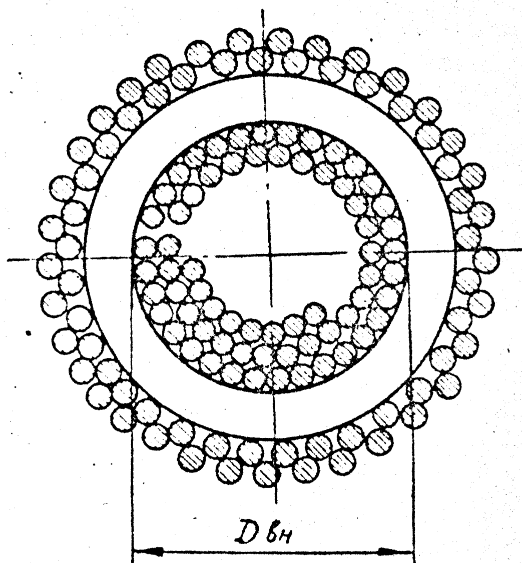
Обмотка кольцевая однослойная виток к витку



d — диаметр провода; *t* — шаг намотки по внутреннему диаметру

Черт. 18

Обмотка кольцевая многослойная внавал круговая



$D_{вн}$ — диаметр магнитопровода (каркаса) внутренний

Черт. 19

23. Обмотку кольцевую многослойную внавал наматывают на кольцевой изолированный магнитопровод или каркас слоями без строгого соблюдения шага по внутреннему диаметру и числа витков в слое, т. е. с перекрещиваниями и западаниями отдельных витков между слоями.

Примечание. Намотка кольцевых многослойных обмоток с укладкой провода виток к витку невозможна из-за различия в размерах наружного и внутреннего диаметров магнитопровода или каркаса.

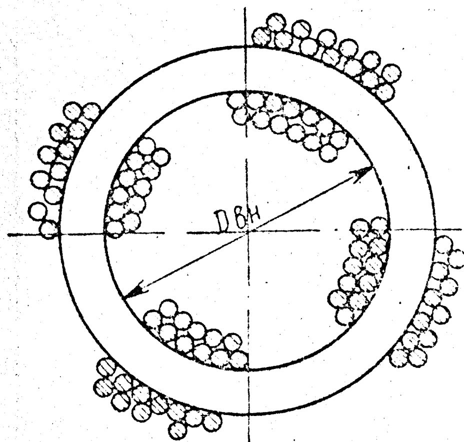
Кольцевые многослойные обмотки применяются в катушках индуктивности, трансформаторах, магнитных усилителях и других электрорадиоэлементах.

24. Кольцевые многослойные обмотки внавал делятся на круговые и секционированные.

Обмотку кольцевую многослойную внавал круговую наматывают по всему периметру каркаса или магнитопровода при односторонней его подаче в течение всего процесса намотки или при реверсировании подачи после намотки каждого слоя (черт. 19).

25. Обмотку кольцевую многослойную внавал секционированную наматывают на определённом участке магнитопровода или каркаса при реверсировании его подачи после намотки каждого слоя (черт. 20).

Обмотка кольцевая многослойная внавал секционированная



$D_{вн}$ — диаметр магнитопровода (каркаса) внутренний

Черт. 20

26. Обмотки пазовые — обмотки, намотанные на технологические оправки или непосредственно в пазы магнитопровода с применением методов как открытой, так и кольцевой намотки. По характеру укладки провода эти обмотки могут быть только многослойными внавал. По конструктивному признаку пазовые обмотки делятся на обмотки на магнитопроводах с наружным пазом и обмотки на магнитопроводах с внутренним пазом.

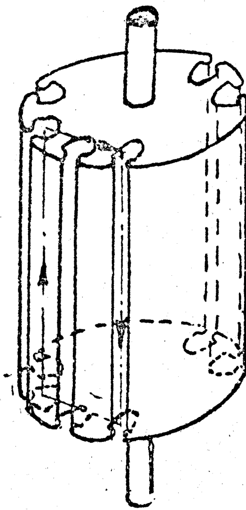
27. Обмотки пазовые на магнитопроводах с наружным пазом (черт. 21) наматывают либо в виде секций на секционированные оправки открытого типа с последующей их укладкой в полузакрытые пазы магнитопровода (с выводами к контактным кольцам) либо непосредственно в полузакрытые пазы магнитопровода (с выводами к коллектору). Второй способ намотки более эффективен, однако его применение пока возможно только при невысоких требованиях к идентичности обмоток по сопротивлению.

Обмотки данного вида применяются в якорях и роторах малогабаритных электрических машин (электродвигатели и тахогенераторы постоянного тока, сельсины, вращающиеся трансформаторы и др.).

28. Обмотки пазовые на магнитопроводах с внутренним пазом (черт. 22) наматывают в виде секций на секционированные оправки открытого типа с последующей укладкой их в полузакрытые пазы магнитопровода.

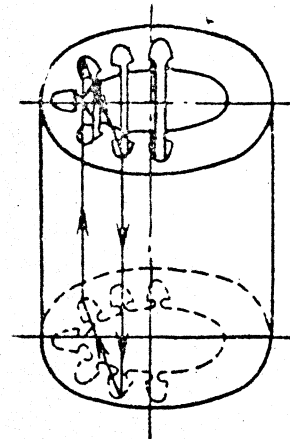
Обмотки данного вида применяются в статорах малогабаритных электрических машин (электродвигатели переменного тока, вращающиеся сельсины, трансформаторы и др.).

Обмотка пазовая на магнитопроводе с наружным пазом



Черт. 21

Обмотка пазовая на магнитопроводе с внутренним пазом



Черт. 22

Примеры обозначения обмоток в конструкторской и технологической документации: «Обмотка открытая однослойная шаговая», «Обмотка открытая многослойная виток к витку», «Обмотка открытая многослойная универсальная с одним — двумя перегибами», «Обмотка кольцевая многослойная внавал круговая», «Обмотка пазовая на магнитопроводе с внутренним пазом».

В случае применения в катушке нескольких видов обмоток следует указывать каждый вид обмотки раздельно. Например: «Обмотка открытая однослойная шаговая», «Обмотка открытая многослойная внавал».

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ НАМОТКИ

Таблица 1

Предельно допустимые натяжения провода при намотке

Диаметр провода, мм	Натяжение, г			Диаметр провода, мм	Натяжение, г		
	Медь	Константан	Нихром		Медь	Константан	Нихром
0,03	7,5	17	24	0,57	2760	6200	8800
0,04	13,5	30	43	0,59	2960	6640	9440
0,05	21	47	67	0,62	3270	7320	10380
0,06	30	68	97	0,64	3500	7800	11060
0,07	42	93	130	0,67	3840	8540	12120
0,08	54	120	170	0,69	4060	9060	12840
0,09	69	150	220	0,72	4400	9880	14000
0,10	85	190	270	0,74	4630	10420	14800
0,11	100	230	325	0,77	5040	11280	16060
0,12	120	275	390	0,80	5440	12160	17300
0,13	140	320	455	0,83	5870	13100	18600
0,14	165	370	530	0,86	6300	14040	20000
0,15	190	430	605	0,90	6880	15400	21900
0,16	220	490	690	0,93	7360	16240	23420
0,17	245	550	780	0,96	7840	17520	24960
0,18	275	615	875	1,00	8500	19000	27000
0,19	305	685	975	1,04	9200	—	—
0,20	340	760	1080	1,08	9750	—	—
0,21	375	840	1190	1,12	10650	—	—
0,22	410	920	1310	1,16	11500	—	—
0,23	450	1000	1430	1,20	12300	—	—
0,24	490	1090	1550	1,25	13350	—	—
0,25	530	1190	1690	1,30	13800	—	—
0,26	575	1280	1820	1,35	15500	—	—
0,27	620	1380	1970	1,40	16750	—	—
0,28	660	1490	2120	1,45	17950	—	—
0,29	710	1600	2270	1,50	19250	—	—
0,30	760	1710	2430	1,56	20800	—	—
0,31	820	1830	2600	1,62	22400	—	—
0,33	925	2070	2940	1,68	24200	—	—
0,35	1040	2330	3310	1,74	25800	—	—
0,38	1220	2740	3870	1,81	28000	—	—
0,41	1440	3200	4540	1,88	30200	—	—
0,44	1650	3700	5240	1,95	32500	—	—
0,47	1880	4200	5970	2,02	34900	—	—
0,49	2060	4560	6500	2,10	38100	—	—
0,51	2220	4950	7020	2,26	43600	—	—
0,53	2380	5360	7600	2,44	51000	—	—
0,55	2570	5750	8170	—	—	—	—

Таблица 2

Скорости намотки открытых однослойных обмоток на трубчатые каркасы на станке типа НТ-252

Диаметр провода, *мм*	Размер каркаса, *мм*	Количество витков, не более				
		10	20	30	40	50
		Скорость намотки, *вит/мин*				
От 0,03 до 0,08	От 5 до 15	250	375	500	600	800
Св. 0,08 » 0,20		300	450	600	700	1000
» 0,20 » 0,29		200	300	400	500	700

Таблица 3

Скорости намотки открытых однослойных обмоток на пластинчатые каркасы на станках типов СНП, 8502 и НС-300

Профиль сечения провода	Диаметр (размер) провода, *мм*	Скорость намотки, *вит/мин*
Круглый	От 0,03 до 0,08	250
	Св. 0,08 » 0,20	350
	» 0,20 » 0,31	300
	» 0,31 » 0,51	250
Прямоугольный	От 0,03×0,30 до 0,03×0,80	100
	» 0,2 ×0,50 » 0,2 ×0,80	200

Примечание. Приведенные скорости намотки приемлемы для каркасов длиной до 150 *мм* и каркасов с соотношением сторон до 1 : 10. При намотке на каркасы большей длины или с соотношением от 1 : 10 и более скорости намотки следует применять с коэффициентом 0,8.

Таблица 4

Скорости намотки открытых многослойных бескаркасных секционированных обмоток с закреплением витков нитками на технологическую оправку на станке типа ВНО-067

Диаметр провода, *мм*	Диаметр оправки, *мм*	Количество витков в секции			
		не более			свыше 400
		200	300	400	
		Скорость намотки, *вит/мин*			
От 0,21 до 0,29	От 30 до 60	1800	1600	2000	2000
Св. 0,29 » 0,49		1500	1300	1700	1800
От 0,21 до 0,29	От 60 до 80	1500	1600	1700	1800
Св. 0,29 » 0,49		1200	1300	1400	1500

Таблица 5

Скорости намотки открытых многослойных бескаркасных секционированных обмоток с закреплением витков нитками на технологическую оправку на станке типа ВНО-041Б

Диаметр провода, *мм*	Диаметр оправки, *мм*	Количество витков в секции: не более 30	60	100	свыше 100
		Скорость намотки, *вит/мин*			
От 0,03 до 0,08	От 15 до 30	1200	1400	1600	1800
Св. 0,08 » 0,20		1500	1700	1900	2200
» 0,20 » 0,29		1400	1600	1800	2000
От 0,03 ро 0,08	От 30 до 50	1100	1300	1500	1700
Св. 0,08 » 0,20		1400	1600	1800	2000
» 0,20 » 0,29		1300	1500	1700	1900

Таблица 6

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на гильзовые каркасы на станках типов ЛМ-6, 344 и 365, снабженных устройствами автоматической подачи межслойной изоляции

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в слое: не более 50	100	200	300	400	500	свыше 500
		Скорость намотки, *вит/мин*						
От 0,08 до 0,20	От 15 до 40	500	800	1200	1600	2000	2400	3000
	Св. 40 » 60	—	500	800	1100	1400	1700	2000
	» 60 » 80	—	—	500	700	900	1100	—
От 0,20 до 0,29	От 20 до 50	400	600	900	1200	1500	—	—
	Св. 50 » 80	300	400	600	800	1000	—	—
	» 80 » 125	—	300	400	500	600	—	—
От 0,29 до 0,80	От 25 до 60	300	500	700	900	—	—	—
	Св. 60 » 90	300	300	500	700	—	—	—
	» 90 » 125	—	300	300	—	—	—	—

Примечание. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон от 1 : 1 до 1 : 1,5 скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,9; с соотношением сторон рт 1 : 1,5 до 1 : 2 — с коэффициентом 0,8 и с соотношением сторон от 1 : 2 и более — с коэффициентом 0,7.

Таблица 7

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на гильзовые каркасы на станке типа ПР-159М

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)						
		не более						свыше 500
		50	100	200	300	400	500	
		Скорость намотки, *вит/мин*						
От 0,07 до 0,08	От 10 до 20	—	850	850	1420	1700	2400	2840
	Св. 20 » 40	—	850	850	850	1420	1700	2400
От 0,08 до 0,20	От 15 до 30	850	850	1420	1700	2400	2840	4900
	Св. 30 » 60	850	850	850	1420	1700	2400	2840
От 0,20 до 0,59	От 20 до 50	850	850	850	850	1420	1420	1700
	Св. 50 » 90	850	850	850	850	850	1420	1420

Примечание. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон до 1 : 2 скорость намотки следует применять на ступень меньше, а с соотношением сторон от 1 : 2 и более — на две ступени меньше.

Таблица 8

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на гильзы и каркасы со щеками на станке типа СРН-05У

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)							
		50	100	200	400	600	800	1000	свыше 1000
		Скорость намотки, *вит/мин*							
От 0,05 до 0,08	От 10 до 20	800	1200	1600	2000	2500	3000	3500	4000
	Св. 20 » 40	500	800	1200	1600	2000	2500	3000	3500
	» 40 » 60	—	600	800	1200	1600	2000	2400	3000
От 0,08 до 0,20	От 15 до 30	1000	1400	1800	2200	2700	3500	4300	5000
	Св. 30 » 60	600	1000	1400	1800	2200	2700	3300	4000
	» 60 » 90	—	800	1200	1400	1800	2200	2700	3000
От 0,20 до 0,49	От 20 до 40	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
	Св. 40 » 70	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
	» 70 » 100	300	400	600	800	1000	1200	1400	1600

Примечания: 1. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон от 1 : 1 до 1 : 1,5 скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,9; с соотношением от 1 : 1,5 до 1 : 2 — с коэффициентом 0,8; с соотношением от 1 : 2 до 1 : 2,5—с коэффициентом 0,7 и с соотношением от 1 : 2,5 и более — с коэффициентом 0,6.

2. При одновременной намотке двух катушек для диаметров провода от 0,05 до 0,08 *мм* скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,9; для диаметров от 0,08 до 0,20 *мм* — с коэффициентом 0,8 и для диаметров от 0,20 до 0,29 *мм* — с коэффициентом 0,7.

3. При максимальной нагрузке на шпинделе станка, равной 5 *кг·см*, скорость намотки не должна быть более 900 *вит/мин*.

Таблица 9

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на каркасы со щеками на станке типа ПМ-5

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)							
		50	100	200	300	500	1000	3000	свыше 3000
		Скорость намотки, *вит/мин*							
От 0,02 до 0,06	От 3 до 10	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	5000
	Св. 10 » 20	600	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000
	» 20 » 30	—	600	1000	1500	2000	2500	—	—
От 0,06 до 0,08	От 3 до 10	1200	1800	2400	3000	4000	6000	10000	12000
	Св. 10 » 20	1000	1500	2000	2400	3000	4000	6000	8000
	» 20 » 35	600	800	1200	1600	2000	2400	3000	4000
От 0,08 до 0,20	От 5 до 15	1000	1600	2200	2800	3500	5000	8000	10000
	Св. 15 » 35	800	1000	1200	1800	2800	3500	5000	6000
От 0,20 до 0,49	От 10 до 20	600	800	1200	1500	2000	2500	3000	3000
	Св. 20 » 35	400	600	800	1200	1500	2000	2500	2500

Примечание. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон от 1 : 1 до 1 : 1,5 скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,8; с соотношением от 1 : 1,5 до 1 : 2 — с коэффициентом 0,7 и с соотношением от 1 : 2 и более — с коэффициентом 0,6.

Таблица 10

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на каркасы со щеками на станке типа НС-20

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)					
		200	300	500	1000	3000	свыше 3000
		Скорость намотки, *вит/мин*					
От 0,03 до 0,06	От 5 до 15	3500	4000	5000	6000	7000	8000
	Св. 15 » 30	2500	3500	4000	5000	6000	7000
От 0,06 до 0,08	От 5 до 15	4500	5000	6000	7000	8000	10000
	Св. 15 » 35	2500	3700	5000	6000	7000	8000
От 0,08 до 0,20	От 5 до 15	3500	4000	5000	6000	7000	9000
	Св. 15 » 35	2500	3500	4000	5000	6000	7000
От 0,20 до 0,29	От 10 до 20	1500	2000	3000	4000	5000	6000
	Св. 20 » 35	800	1500	2000	3000	4000	5000

Примечание. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон от 1 : 1 до 1 : 1,5 скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,8; с соотношением от 1 : 1,5 до 1 : 2 — с коэффициентом 0,7 и с соотношением от 1 : 2 и более — с коэффициентом 0,6.

Таблица 11

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на стержневые магнитопроводы на станках типа ОБ-602

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)			
		не более 200	не более 300	не более 400	свыше 400
		Скорость намотки, *вит/мин*			
От 0,05 до 0,08	От 3 до 10	1100	1300	1400	1500
	Св. 10 » 20	900	1000	1100	1300
От 0,08 до 0,2	От 5 до 15	1000	1200	1400	1600
	Св. 15 » 35	800	1000	1200	1400

Таблица 12

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на каркасы со щеками на станке типа 350А

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)							
		50	100	200	400	600	800	1000	свыше 1000
		Скорость намотки, *вит/мин*							
От 0,05 до 0,08	От 20 до 40	—	714	870	1142	1390	1748	2222	2790
	Св. 40 » 60	—	—	714	870	1142	1390	1748	2222
	» 60	—	—	—	714	870	1142	1390	1748
От 0,08 до 0,29	От 25 до 50	714	870	1142	1390	1748	2222	2790	4450
	Св. 50 » 80	—	714	870	1142	1390	1748	2222	2790
	» 80	—	—	714	870	1142	1390	1748	2222
От 0,29 до 0,59	От 30 до 60	570	714	870	1142	1390	1748	2222	2790
	Св. 60 » 90	445	570	714	870	1142	1390	1748	2222
	» 90	356	445	570	714	870	1142	1390	1748
От 0,59 до 1,20	От 40 до 80	222	356	356	570	570	870	1390	1390
	Св. 80 » 120	—	222	356	356	570	570	870	—
	» 120	—	222	222	356	356	570	570	—
От 1,20 до 2,02	От 50 до 100	222	—	356	356	356	570	570	—
	Св. 100 » 150	—	222	222	356	356	356	—	—
	» 150 » 200	—	—	222	222	222	—	—	—

Примечание. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон до 1 : 2 скорость намотки следует применять на ступень меньше, а с соотношением сторон от 1 : 2 и более — на две ступени меньше.

Таблица 13

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на каркасы со щеками на станке типа ТТ-20

Диаметр провода, *мм*	Диаметр обмотки круглого сечения или размер большей стороны обмотки прямоугольного сечения, *мм*	Количество витков в обмотке (слое)				
		25	50	100	200	св. 200
		Скорость намотки, *вит/мин*				
От 1,0 до 2,44	До 100 вкл.	25,3	40,5	63,5	102,0	163
	Св. 100 до 250	15,9	25,3	40,5	63,5	102
	» 250	15,9	15,9	25,3	40,5	
Свыше 2,44	До 150 вкл.	15,9	25,3	40,5	63,5	—
	Св. 150 до 300	15,9	15,9	25,3	—	—
	» 300 » 600	15,9	15,9	15,9	—	—

Примечание. При намотке на каркасы прямоугольного сечения с соотношением сторон 1 : 2 скорость намотки следует применять на ступень меньше, а с соотношением сторон от 1 : 2 и более — на две ступени меньше.

Таблица 14

Скорости намотки открытых многослойных обмоток на секционированные каркасы или оправки на станке типа ЕТ-1006

Диаметр провода, *мм*	Форма каркаса	Размер каркаса, *мм*	Скорость намотки, *вит/мин*
От 0,08 до 0,18	Круглая	От 5 до 20	650
		Св. 20 » 30	486
	Прямоугольная	От 5 до 30	486

Таблица 15

Скорость намотки открытых многослойных обмоток на гильзовые, трубчатые и стержневые каркасы на станке типа СУН-2-20

Диаметр провода, *мм*	Размер каркаса, *мм*	Число перегибов провода на виток							
		Один				Два			
		Ширина намотки, *мм*, не более							
		2—5	10	15	20	2—5	10	15	20
		Скорость намотки, *вит/мин*							
От 0,05 до 0,10	От 3 до 5	400	400	—	—	200	—	—	—
	Св. 5 » 10	500	500	400	300	300	400	—	—
	» 10 » 20	—	400	300	200	—	300	200	—
От 0,10 до 0,20	От 3 до 5	500	—	—	—	400	500	—	—
	Св. 5 » 10	500	600	600	—	500	600	500	—
	» 10 » 20	—	—	500	400	—	500	400	300
От 0,20 до 0,29	От 5 до 10	300	400	400	300	300	400	—	—
	Св. 10 » 20	—	500	500	300	400	500	400	—
	» 20 » 30	—	300	200	100	200	300	200	100

Примечание: 1. При намотке катушек с числом витков более 100 скорость намотки следует применять с коэффициентом 1,0; при числе витков от 100 до 50 — с коэффициентом 0,9 и числе витков менее 50 — с коэффициентом 0,8.

2. Намотка на скоростях свыше 600 *вит/мин* разрешается для изделий специального назначения при условии обеспечения надлежащего их качества.

Таблица 16

Скорости намотки кольцевых однослойных обмоток на станке типа СНТШ-18

Размеры наматываемой катушки (d $D - h$), *мм*	Диаметр провода, *мм*		
	От 0,03 до 0,06	От 0,07 до 0,09	От 0,10 до 0,15
	Скорость намотки, *вит/мин*		
18/26—10	150	250	400
60/68—20	100	150	250

Таблица 17

Скорости намотки кольцевых многослойных обмоток на станках с игольчатым принципом действия

Тип станка	Диаметр провода, *мм*	Размеры наматываемого каркаса ($d/D - h$), *мм*	Скорость намотки, *вит/мин*
СНТЕ-1,5	От 0,05 до 0,15	2/3 — 1,4	150
СНТИ-1	» 0,06 » 0,15	2/3 — 1,4	110
СНТИ-2	» 0,06 » 0,15	2/3 — 1,4	110

Таблица [illegible]

Скорости намотки кольцевых многослойных обмоток на челночно-шпульных станках

Тип станка	Размер каркаса ($d/D-h$), *мм*	Диаметр провода, *мм*								
		от 0,05 до 0,06	от 0,07 до 0,09	от 0,10 до 0,15	от 0,16 до 0,25	от 0,27 до 0,41	от 0,44 до 0,69	от 0,72 до 1,00	от 1,04 до 1,50	от 1,[illegible] до [illegible]
		Скорость намотки, *вит/мин*								
СНТ-5Л	8/12-4	120	180	140	—	—	—	—	—	[illegible]
	10/14-5	100	150	120	—	—	—	—	—	—
	12/18-5	80	120	100	—	—	—	—	—	—
СНТ-8Л	12/18-5	100	120	160	140	—	—	—	—	—
	25/35-10	80	100	140	120	—	—	—	—	—
	40/64-16	60	80	120	100	—	—	—	—	—
СНТ-12Л	25/35-10	—	—	—	140	120	—	—	—	—
	40/64-16	—	—	—	120	100	—	—	—	—
	64/100-25	—	—	—	80	60	—	—	—	—
СНТ-20У	40/64-16	—	—	—	—	182	182	149	—	—
	50/80-40	—	—	—	—	149	149	129	105	—
	60/100-50	—	—	—	—	129	129	105	76	23
	100/160-60	—	—	—	—	—	92	65	32	11

Примечание. При намотке катушек с числом выводов от 3 до 6 скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,9; с числом выводов от 6 до 12 — с коэффициентом 0,8 и с числом выводов от 12 и более — с коэффициентом 0,6.

Таблица 19

Скорости намотки кольцевых многослойных обмоток на шпульных станках

Тип станка	Размеры наматываемой катушки ($d/D-h$), *мм*	Диаметр провода, *мм*				
		от 0,05 до 0,06	от 0,07 до 0,09	от 0,10 до 0,15	от 0,16 до 0,25	от 0,27 до 0,35
		Скорость намотки, *вит/мин*				
СНТ-1,5-3	4/7-2	—	150	200	—	—
СНТ-1	4/7-2	100	150	200	—	—
СНТ-3У	6/10-5	200	250	300	240	—
	12/8-5	—	260	320	400	300
	25/35-10	—	—	350	450	320

Примечание. При намотке катушек с числом выводов от 3 до 6 скорость намотки следует применять с коэффициентом 0,9; с числом выводов от 6 до 12 — с коэффициентом 0,8, с числом выводов от 12 и более — с коэффициентом 0,6.

Таблица 20

Скорости намотки многослойных пазовых обмоток на магнитопроводы (пакеты) с наружным пазом и выводами к коллектору на станках типов ВНО-028В, ВНО-063

Тип станка	Диаметр провода, *мм*	Размер пакета, *мм*		Количество витков в секции, не более				
		Диаметр	Длина	20	50	100	150	200 и более
		Скорость намотки, *вит/мин*						
ВНО-028В	От 0,1 до 0,35	От 15 до 30	40	700	800	900	1000	—
		Св. 30 » 50	40	600	700	800	—	—
	От 0,35 до 0,59	От 15 до 30	60	600	700	—	—	—
		Св. 30 » 50	60	500	600	—	—	—
ВНО-063	От 0,07 до 0,15	От 10 до 20	20	—	—	2000	2100	2200

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА И ИНСТРУМЕНТ

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или чертеж	Краткая техническая характеристика	Завод-изготовитель (индекс)
Автомат для резки и маркировки хлорвиниловых трубок типа РМТ-1М	ОХ11.067	Производительность 3600 *шт/ч* Длина обрезаемой трубки 5—25±1,5 *мм* Внутренний диаметр трубки 1—8 *мм* Максимальное количество цифр маркирующего устройства 8 Габаритные размеры: 270×390×405 *мм* Масса 25 *кг*	24
Автомат для резки и двусторонней маркировки хлорвиниловых трубок	Дп9959.002	Производительность 4200 *шт/ч* Длина отрезаемых трубок 5—30 *мм* Внутренний диаметр отрезаемых трубок 2—8 *мм* Максимальное количество цифр маркирующего устройства 8 Габаритные размеры: 505×290×262 *мм* Масса 30 *кг*	647
Автомат для мерной резки монтажных проводов	ГГ-1980	Производительность 1200—1800 *шт/ч* Сечение провода 0,2—1,5 *мм*² Длина отрезаемого провода от 5 до 1350 *мм* Длина обжига 10; 15 и 20 *мм* Потребляемая мощность 1 *квт* Габаритные размеры: 1250×510×1030 *мм* Масса 178 *кг*	175
Автомат резки проводов малых сечений	ГГ-2071	Производительность *шт/ч*: для провода длиной 30—125 *мм* — 5200 для провода длиной 125—350 *мм* — 3200. Длина отрезаемых проводов 30—350 *мм*. Сечения проводов 0,03—0,5 *мм*² Потребляемая мощность 0,12 *квт* Габаритные размеры: 710×330×735 *мм* Масса 35 *кг*	То же
Автомат для насечки и нарезки прокладок	ОН258-00-000	Проиводительность 500 *м/ч* Ширина разрезаемой ленты с насечкой бахромы 22—60 *мм* Наибольшая ширина разрезаемой ленты (без насечки) 110 *мм* Потребляемая мощность 0,25 *квт* Габаритные размеры: 735×580×1125 *мм*	1552
Вискозиметры для определения условной вязкости лакокрасочных материалов	ГОСТ 9070—59	—	—
Весы лабораторные квадрантные	ГОСТ ~~15578—70~~ 19491-74 (8)	—	—

Продолжение

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или чертеж	Краткая техническая характеристика	Завод-изготовитель (индекс)
Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 *мм*, типов ИЧ или ИТ	ГОСТ 577—68	Пределы измерения 0—10 *мм*	—
Круглогубцы	ГОСТ 7283—~~54~~ 73 (5)	—	—
Кисти беличьи или колонковые	ТУ РСФСР 17-2848—69	№ 0—2	—
Линейки измерительные металлические	ГОСТ 427—56	Верхние пределы измерения 150, 300, 500 и 1000 *мм*	—
Лупа 4×	ГОСТ 7594—55	—	—
Микроскоп стереоскопический, тип МБС-1	ТУ3-3. 201—71	Максимальное увеличение 60×	—
Микрометры с ценой деления 0,01 *мм*, тип МК	ГОСТ 6507—60	—	—
Ножницы ~~ручные~~ прямые НП-120	АТТ6.890.015 по ОСТ4ГО.060.014 (9) ~~РТУ УЗ. ССР 427—58~~	—	—
Ножницы рычажные для резки металла	ГОСТ 7210—54	—	—
Острогубцы (кусачки)	ГОСТ 7282—54	—	—
Отвертки слесарно-монтажные (комплект)	ГОСТ 17199-71 (5) ~~ТУ2.035-97—69~~	—	—
Плоскогубцы	ГОСТ 7236—~~54~~ 73 (5)	—	—
Пинцет (комплект)	МРТУ4237—54	—	—
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547—~~5?~~ 52 (5)	—	—
Прибор для определения усилий натяжения провода	ГГ-1719	Пределы измерения усилий 0—1000 *г* Точность измерения ±5% Количество измерительных роликов 3 Диаметр измерительных роликов 8,5 *мм* Расстояние между измерительными роликами 18 *мм* Габаритные размеры: 155×105×58 *мм* Масса 0,5 *кг*	175
Прибор для контроля и измерения числа витков типа ИЧВ-3М	ГГ2.778.050	Пределы измерения числа витков 1—10 000 Пределы контроля числа витков ±0,5%±1 виток Габаритные размеры, *мм*: измеряемого блока 277×326×386 приставки 163×250×378 Масса, *кг*: измеряемого блока 9,5 приставки 11	То же

Продолжение

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или чертеж	Краткая техническая характеристика	Завод-изготовитель (индекс)
Прибор для контроля числа витков в обмотках катушек типа ИВ-1М	—	Пределы измерения прибора, витки: основной (для датчиков ИВ-1 и ИВ-2) 1—10 000 расширенный (для датчиков ИВ-1/1 и ИВ-2/2) 1—20000 Погрешность измерения ±0,3% Размеры катушек, *мм*: внутренний размер окна катушки 3,5 наружные размеры катушки: не менее 5×5×1 не более 30×30×30 Потребляемая мощность 0,035 *квт* Масса, *кг*: прибора . . . . 5,5 датчика ИВ-1/1 . . . . 0,7 датчика ИВ-2/2 0,45	
Прибор для определения числа витков в секциях типа ИЧВ-500	Э.220.016	Чувствительность прибора для провода диаметром 0,06 *мм* 1 виток Измеряемое число витков 0—500 Потребляемая мощность 0,07 *квт* Габаритные размеры: 440×270×320 *мм*	1126
Прибор для определения числа витков в секциях типа ИЧВ-510	Э100.206	Измеряемое число витков 0—510 Погрешность измерения ±1 виток Габаритные размеры: 290×240×120 *мм*	То же
Прибор для определения правильности разводки выводов по коллектору типа ППЯ-1М	—	Сопротивление секций 0,02—100 *ом* Потребляемая мощность 0,005 *квт* Габаритные размеры: 160×180×130 *мм*	» »
Прибор для контроля наличия короткозамкнутых витков типа КЗ-3	ГГ2.778.049	Чувствительность индикатора при одном короткозамкнутом витке диаметром 38 *мм* не менее одного деления шкалы Наименьшие размеры окна контролируемой катушки 9×9 *мм* Наименьший диаметр провода контролируемой катушки 0,1 *мм* Габаритные размеры: 115×180×206 *мм* Масса 5 *кг*	175
Прибор для измерения сопротивлений, индуктивностей, емкостей, тангенсов угла диэлектрических потерь конденсаторов, коэффициентов добротности катушек, измерения сопротивлений на постоянном токе типа Е7-4(Е12-4)	—	Диапазон измеряемых сопротивлений, *ом*: на постоянном токе 0,1—10^5 на переменном токе 0,1—10^7 Диапазон измерения емкостей от 10^{-12} до 10^{-3} *ф* Диапазон измерения индуктивностей от 10^{-6} до 10^2 *гн* Диапазон измерения тангенса угла потерь 0,005—0,1 Потребляемая мощность 0,025 *квт* Габаритные размеры: 390×260×280 *мм* Масса 11 *кг*	783

Продолжение

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или чертеж	Краткая техническая характеристика	Завод-изготовитель (индекс)
Прибор для измерения сопротивлений по схеме одинарного моста типа Р333	—	Погрешность измерения (от измеряемой величины), %: от 1 до 900 000 *ом* ± 0,5 от $1 \cdot 10^{-1}$ до 0,9999 *ом* ± 1 от $5 \cdot 10^{-3}$ до 0,999 *ом* ±5 Габаритные размеры: 300×230×150 *мм* Масса 5,5 *кг*	—
Прибор для автоматического измерения емкостей и тангенса угла потерь комплексного сопротивления на частотах 1 и 10 *кгц* типа Р 591	—	Рабочий диапазон измерений: по индуктивности от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10 *гн* по тангенсу угла потерь от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,9 Потребляемая мощность 0,16 *квт* Габаритные размеры: 539×440×190 *мм* Масса 30 *кг*	—
Прибор для измерения малых индуктивностей типа Е7-5А (Е12-1А)	—	Пределы измерения индуктивностей от 10^{-8} до 10^{5} *гн* Потребляемая мощность 0,02 *квт* Габаритные размеры: 377×280×270 *мм* Масса 15 *кг*	1561
Прибор для проверки статоров малогабаритных электромашин на отсутствие короткозамкнутых витков типа КЗС-4М	КЗС-4М	Чувствительность для провода диаметром 0,08 один виток Число измеряемых витков 300 Потребляемая мощность 0,06 *квт* Габаритные размеры: 340×210×270 *мм*	1138
Приборы щуповые для определения шероховатости (профилометр типа П-10)	ГОСТ 19300-73 ~~ГОСТ 9504—60~~	Погрешность передаточного отношения ±10% Погрешность показания ±16%	—
Секундомеры и хроноскопы механические	ГОСТ 5072—~~67~~ 72 (5)	—	—
Станок намоточный типа НТ-252	—	По ОСТ4 Г0.059.024	948
Станок намоточный типа СНП	—	То же	490
Станок намоточный типа САНСП-ДП-М-1	—	» »	483
Станок намоточный типа СРП-05У	БГ41002.000	» »	511
Станок намоточный типа ВНО 067	—		1138
Станок намоточный типа А-71	А-71.00.000	» »	590
Станок намоточный типа ЛМ-6	ЛМ6.00.000	» »	200

(1)

Продолжение

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или чертеж	Краткая техническая характеристика	Завод-изготовитель (индекс)
Станок намоточный типа ОБ-602	—	По ОСТ4 Г0.059.024	781
Станок намоточный типа ЕТ-1006 (НП-1)	Р4-62-322/3	То же	ГОСНИТИ, Москва
Станок намоточный типа ВНО-028В	—	» »	1138
Станок намоточный типа СНТШ-18	—	» »	456
Станок намоточный типа ПМ-5	—	То же	147
Станок намоточный типа СУН-2-20	БГ41.004.000	» »	511
Станок намоточный типа СНТ-3У	363.00.00.00	» »	200
Станок намоточный типа НС-21	ГГ-2106	Диаметр наматываемого провода 0,07—0,20 *мм* Максимальная длина наматываемой обмотки 15 *мм* Максимальный диаметр магнитопровода 4,2 *мм* Максимальная скорость намотки 600 *об/мин* Продолжительность цикла намотки одного изделия 12—20 *с* Точность намотки по заданной индуктивности ±5% Габаритные размеры: 1100×700×1200 *мм* Масса 200 *кг*	175
Тераомметр Е6-13	—	Диапазон измерения сопротивлений, *ом*: с линейной шкалой от 10 до 10^{13} с обратной шкалой от 10 до 10^{14} Погрешность измерения, %: от 10^2 до 10^8 *ом* ±2,5 от $3\cdot10^8$ до 10^{11} *ом* ±4,0 от $3\cdot10^{11}$ до 10^{12} *ом* ±6,0 от $3\cdot10^{11}$ до 10^{13} *ом* ±15,0 На пределе 10^{14} *ом* точность измерения не гарантируется. Габаритные размеры, *мм*: прибора 155×210×210 измерительной камеры 260×151×125 Масса 8 *кг*	775
Тестер	ГОСТ 10374—63	—	—
Тахометр, тип ТКМ	ГОСТ 13082—67 7/8	Пределы показаний 50—60 000 *об/мин* Погрешность измерения ±1%	175
Устройство натяжное	ГГ-2023	Диапазон диаметров сматываемых проводов 0,02—0,30 *мм* Усилие натяжения провода 5—1000 *г* Габаритные размеры: 192×150×800 *мм* Масса 5 *кг*	

Продолжение

Наименование и тип	ГОСТ, ТУ или чертеж	Краткая техническая характеристика	Завод-изготовитель (индекс)
Устройство натяжное	ГГ-1726	Диапазон диаметров сматываемых проводов 0,03—0,30 *мм* Усилие натяжения провода 5—1000 *г* Габаритные размеры: 150×250×850 *мм* Масса 6 *кг*	175
Устройство для зачистки и лужения провода	~~Черт.~~ ГГ0859-4081	Диаметр зачищаемых проводов 0,02—0,16 *мм* Марки проводов ПЭЛ, ПЭВ, ПЭМ, ПЭТВ (одножильные)	То же
Штангенциркули типов ШЦ-I, ШЦ-II	ГОСТ 166—73	Пределы измерения 0—125; 0—200 и 0—320	—
Щупы	ГОСТ 8925—68	—	—
~~Пресс гидравлический~~	Цеховой		
Прессформа	ГГ1839-4003	Обеспечивает получение таблеток размером I7 x I0 x 6 мм Габаритные размеры, мм I86 x I60 x 62 Вес 6,200 кГ	-
Пестик фарфоровый	ГОСТ 9147-73	-	-
Ступка фарфоровая	ГОСТ 9147-73	-	-
Шкаф вытяжной 2Ш-НЖ	2ШВ 00.000	Габаритные размеры, мм I810 x 820 x 2820	Всесоюзное объединение "Изотоп"
Шкаф сушильный № 3	-	Максимальная температура 200°С Точность регулирования ± 3% Габаритные размеры, мм 600 x 470 x 395	Завод "Электродело" Ленинград
Термометр ртутный стеклянный	ГОСТ 2045-71		

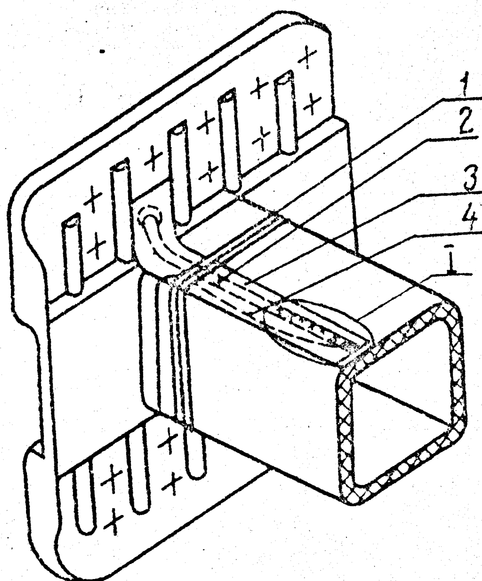
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

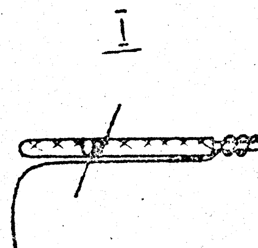
ВАРИАНТЫ ЗАДЕЛКИ ВЫВОДНЫХ КОНЦОВ, УСТАНОВКИ ЛЕПЕСТКОВ И ИЗОЛЯТОРОВ

1. Заделку выводных концов, установку лепестков и изоляторов при намотке открытых многослойных обмоток проводом круглого сечения в зависимости от конструкции катушки рекомендуется производить согласно черт. 1—47.

Вариант заделки в каждом конкретном случае выбирается конструктором и указывается в чертеже. ~~Пример записи: "Заделку выводов производить по черт. ОСТ4 Г0.054.069."~~

Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм* на каркасе со щеками

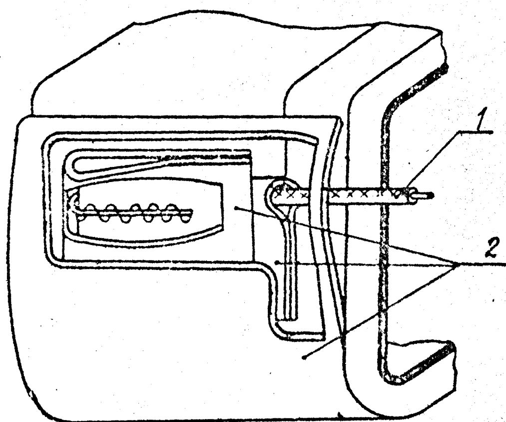




1 — нитки; *2* — провод монтажный; *3* — изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная — один слой); *4* — провод обмотки

Черт. 1

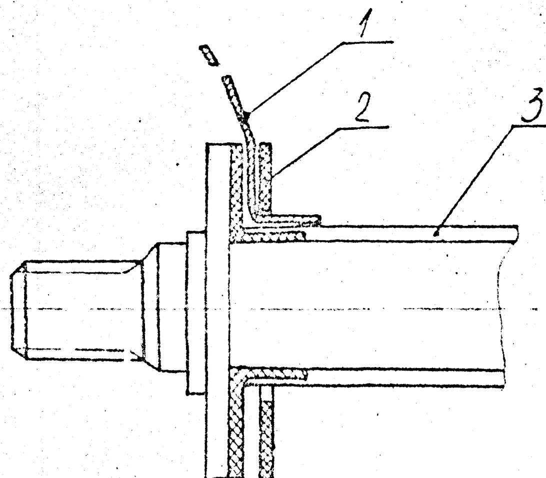
Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм* на каркасе без щек



1 — вывод; *2* — изоляция

Черт. 2

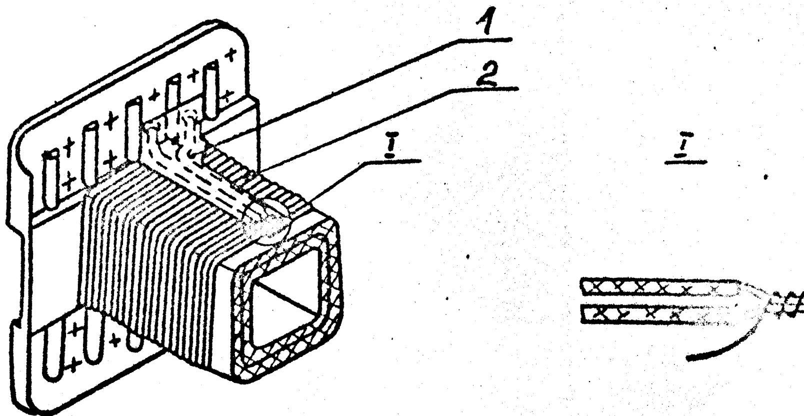
Выполнение вывода проводом обмотки, скрученным в несколько жил



1 — вывод; *2* — прокладка изоляционная; *3* — обертка изоляционная

Черт. 3

Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода до 0,23 мм на каркасе со щеками на два контакта

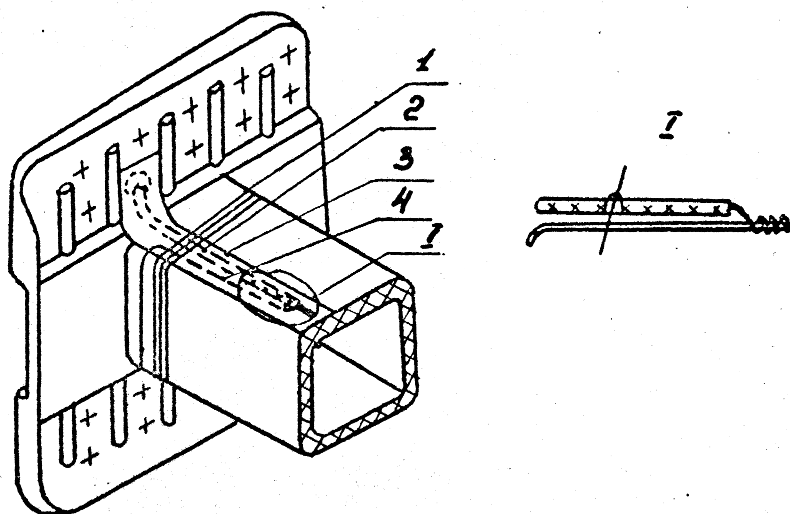


I - изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная - один слой); 2 - провод обмотки

Черт.Iа

Ⓓ Нов. Г3263 от 11.05.77г.

Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки более 0,23 мм на каркасе со щеками



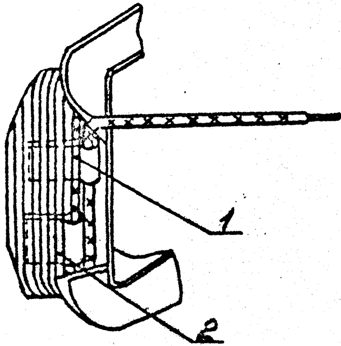
I - нитки; 2 - провод монтажный; 3 - изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная - один слой); 4 - провод обмот

Черт.Iб

(II) Нов. Г3263 от 11.05.77г.

Редакция I-73

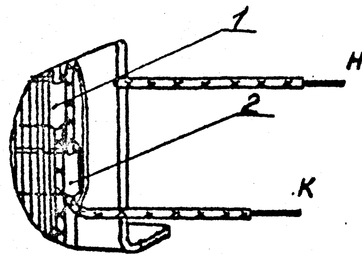
Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 мм на каркасе со щеками



I - лента; 2 - карман изоляционный

Черт.4а

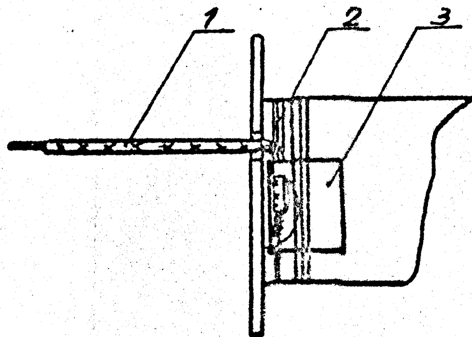
Выполнение вывода начала и конца обмотки монтажным проводом, выведенным на одну щеку каркаса при диаметре провода обмотки до 0,23 мм



I - карман изоляционный;
2 - лента

Черт.4б

Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 мм

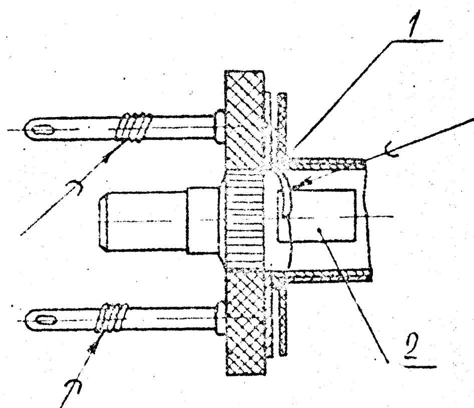


I - провод монтажный; 2 - нитки; 3 - карман изоляционный

Черт.4в

(Д) Нов. Г3263 от 11.05.74г

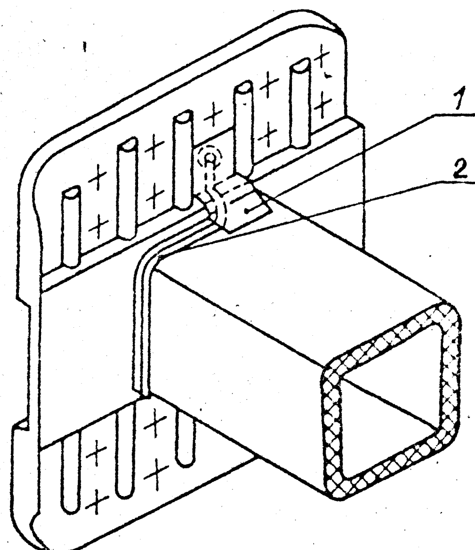
Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм*



1 — вывод; *2* — карман изоляционный

Черт. 4

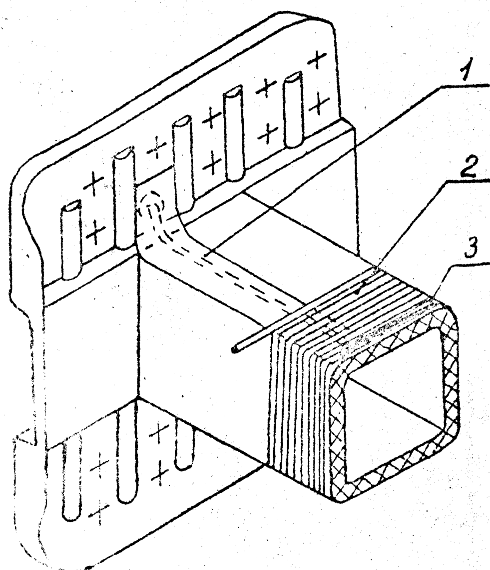
Выполнение вывода проводом обмотки при диаметре провода более 0,23 *мм* на каркасе со щеками



1 — изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная — один слой); *2* — провод обмотки

Черт. 5

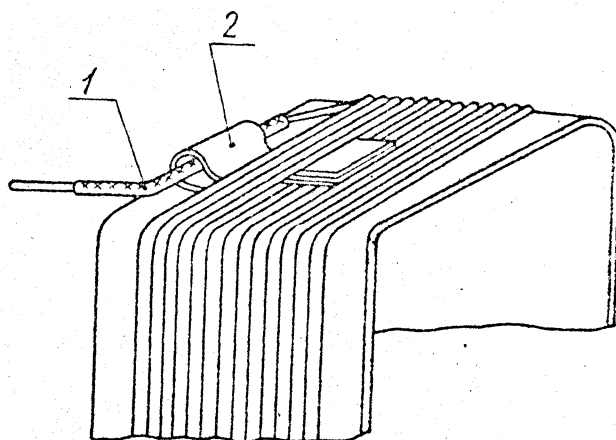
…олнение вывода проводом обмотки при диаметре …вода более 0,23 *мм* с противоположной стороны щеки с контактами



…изоляция (стеклолента липкая или бумага кабель… — два слоя. При диаметре провода обмотки более … *мм* поверх вывода положить дополнительно один слой бумаги); *2* — провод обмотки; *3* — нитки

Черт. 6

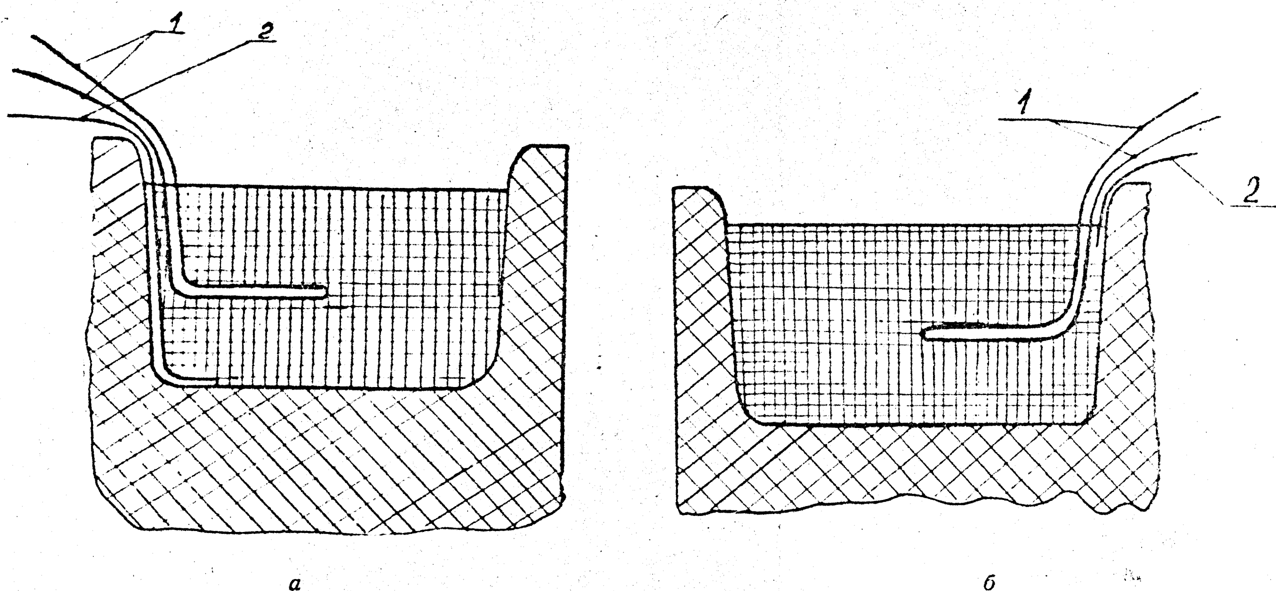
Выполнение вывода проводом обмотки при диаметре провода более 0,23 *мм* на каркасе без щек



1 — трубка изоляционная; *2* — лента

Черт. 7

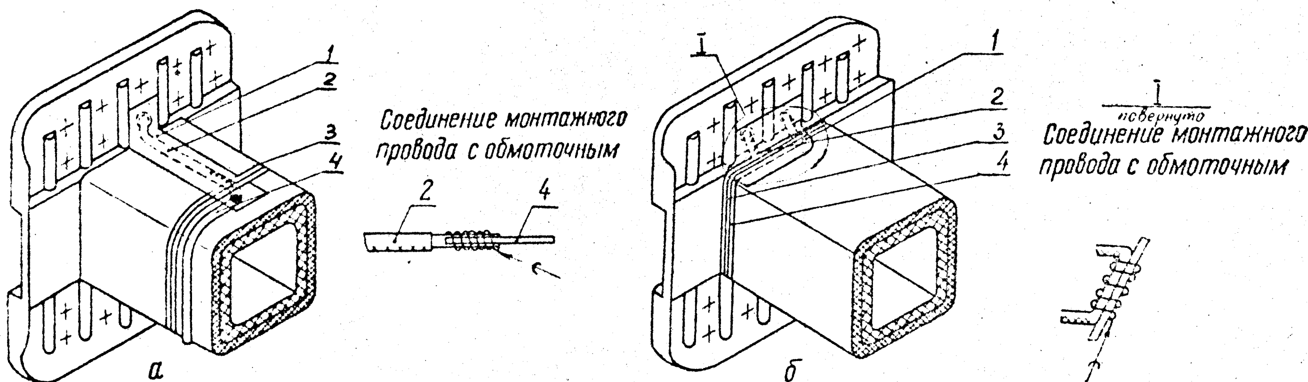
Выполнение выводов с использованием ложных выводов



а — начало обмотки; *б* — конец обмотки;
1 — ложный вывод; *2* — провод обмотки

Черт. 8

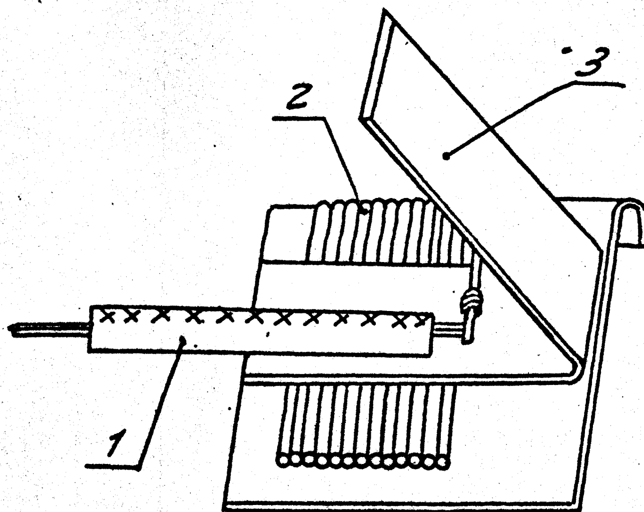
Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки более 1,81 *мм* на каркасе со щеками



а — на один контакт; *б* — на два контакта;
1 — изоляция (стеклолента липкая — два слоя и один слой бумаги, или бумага кабельная — два слоя); *2* — вывод; *3* — нитки; *4* — провод обмотки

Черт. 9

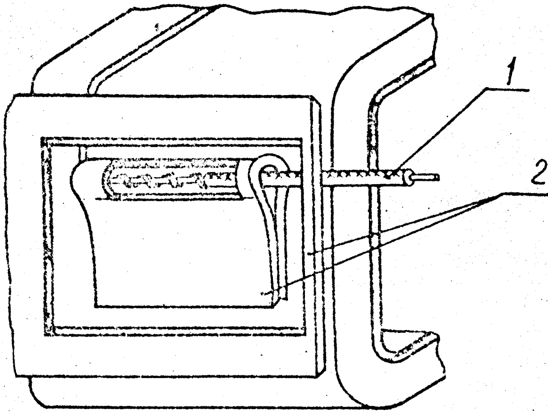
Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки от 0,23 до I,81 мм

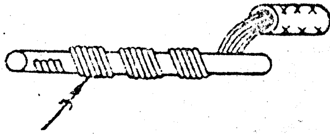


I - провод монтажный; 2 - провод обмотки; 3 - карман изоляционный.

Черт.9а

Выполнение вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки более 0,23 *мм* на каркасе без щек

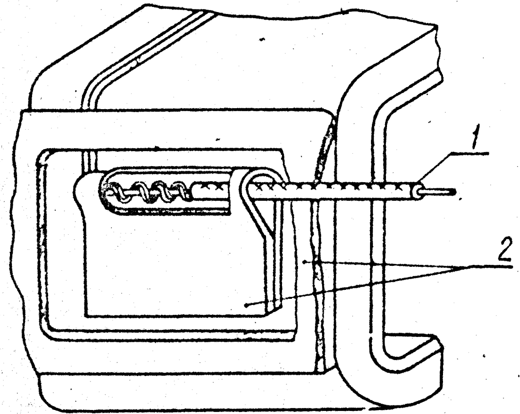


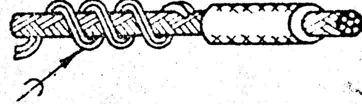


1 — вывод; *2* — изоляция

Черт. 10

Выполнение вывода монтажным проводом от обмотки, намотанной двойным проводом

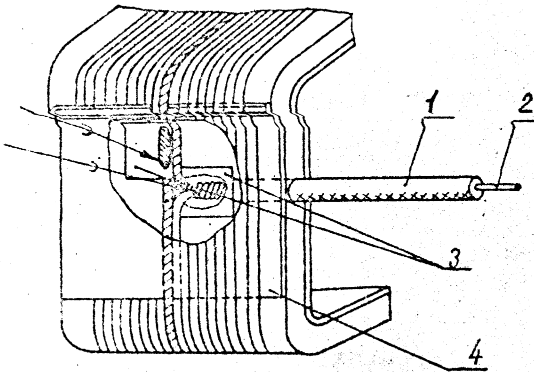




1 — вывод; *2* — изоляция

Черт. 11

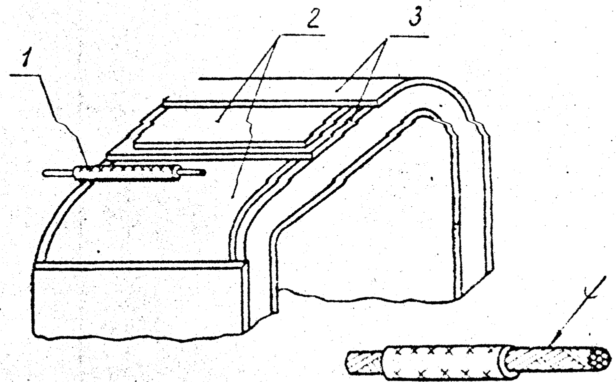
Выполнение общего вывода монтажным проводом от двух обмоток с разными диаметрами провода



1 — трубка изоляционная; *2* — провод монтажный; *3* — изоляция; *4* — карман изоляционный (изоляция межобмоточная)

Черт. 12

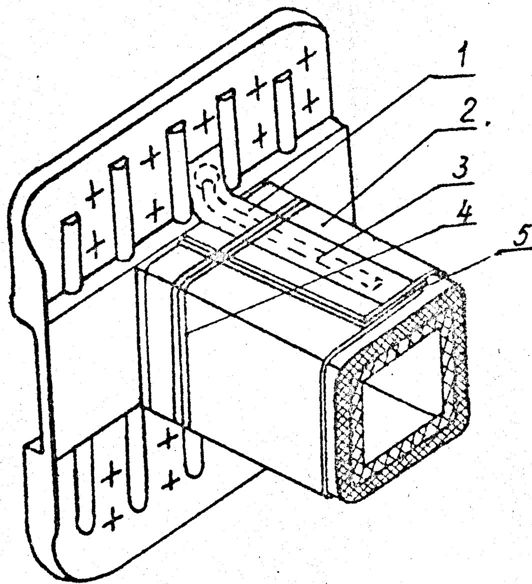
Выполнение вывода от ленточного экрана монтажным проводом



1 — вывод; *2* — экран; *3* — изоляция

Черт. 13

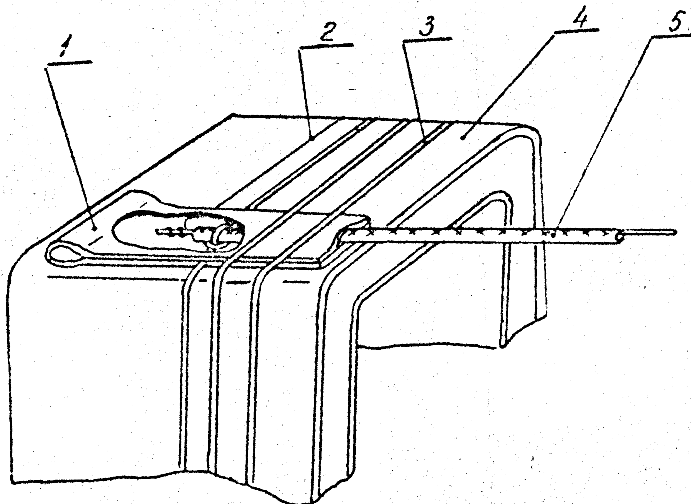
Выполнение вывода от ленточного экрана монтажным проводом на каркасе со щеками



1 — изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная — один слой); *2* — экран шириной на 3—4 *мм* меньше длины каркаса, расположенный на расстоянии 1—2 *мм* от щеки. Перекрытие выполнять со стороны выводов); *3* — вывод; *4* — нитки; *5* — изоляция — два слоя бумаги

Черт. 14

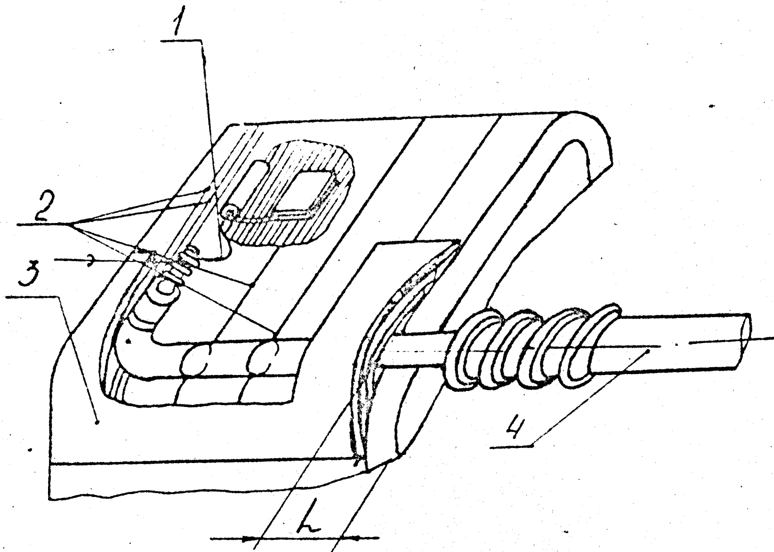
Выполнение вывода начала обмотки высоковольтным проводом



1 — карман из трех слоев изоляции; *2* — начало провода обмотки; *3* — нитки; *4* — изоляция; *5* — вывод

Черт. 15

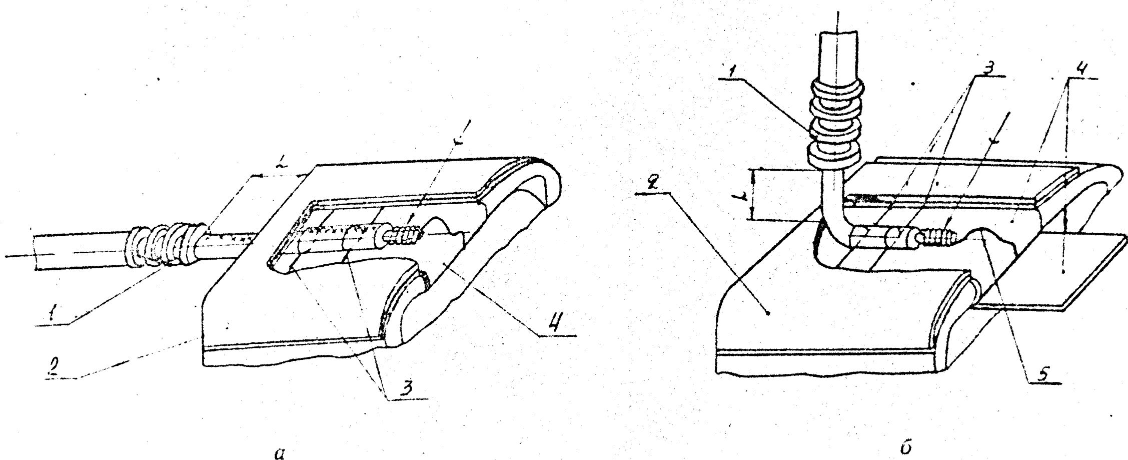
Выполнение начала и конца высоковольтной обмотки обрезиненным высоковольтным проводом в процессе намотки катушки



1 — провод обмотки; *2* — нитки хлопчатобумажные; *3* — изоляция для выравнивания (бутафория); *4* — вывод высоковольтный обрезиненный

Черт. 16

Выполнение выводных концов высоковольтной обмотки обрезиненным высоковольтным проводом после окончательной намотки катушки

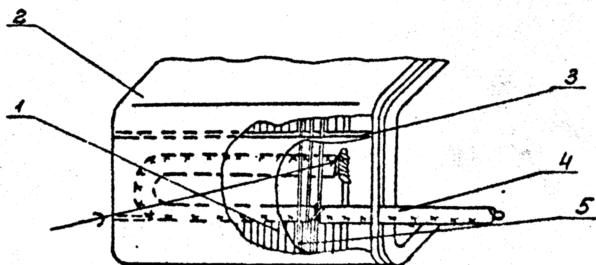


а　　　　*б*

а - при горизонтальном выполнении вывода; б - при вертикальном выполнении вывода
1 - вывод высоковольтный обрезиненный; 2 - изоляция; 3 - нитки хлопчатобумажные;
4 - изоляция торцовая; 5 - провод обмотки (при диаметре провода от 0,05 до 0,25 мм
подпайку к высоковольтному выводу, выполненному обрезиненным проводом или монтаж-
ным проводом других марок, производить через промежуточный провод марок ПЭВ, ПЭТВ
диаметром от 0,3 до 0,5 мм)

Черт. 17

Выполнение вывода конца обмотки петлей из монтажного провода при диаметре провода обмотки более 0,23 *мм*

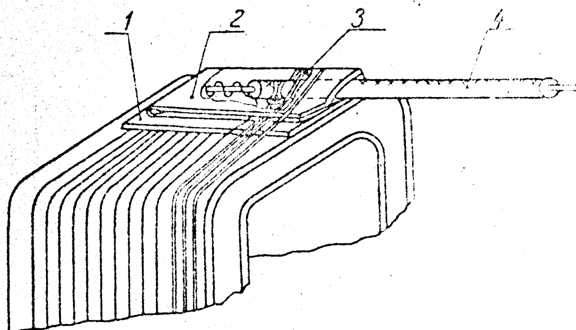


I - провод обмотки; 2 - изоляция межобмоточная;
3 - карман изоляционный; 4 - провод монтажный;
5 - нитки

Черт. I8

Черт. 18

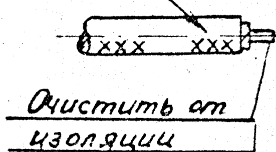
Выполнение вывода конца обмотки высоковольтным проводом

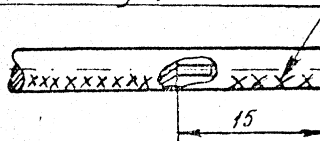


1 — один слой изоляции; *2* — карман из трех слоев изоляции; *3* — нитки; *4* — вывод

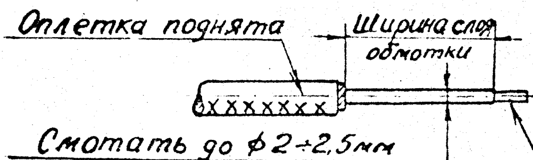
Черт. 19

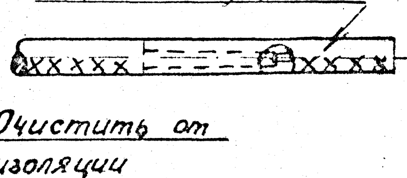
Варианты подготовки высоковольтного вывода





а



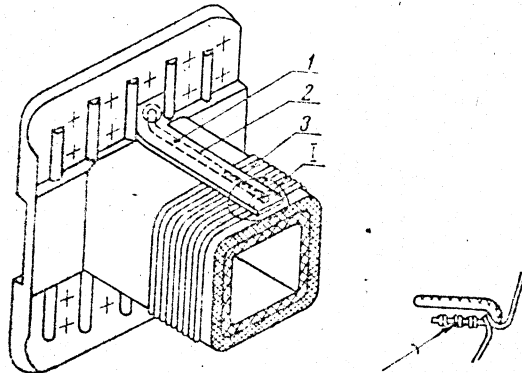


б

а — с полной изоляцией, *б* — с неполной изоляцией

Черт. 20

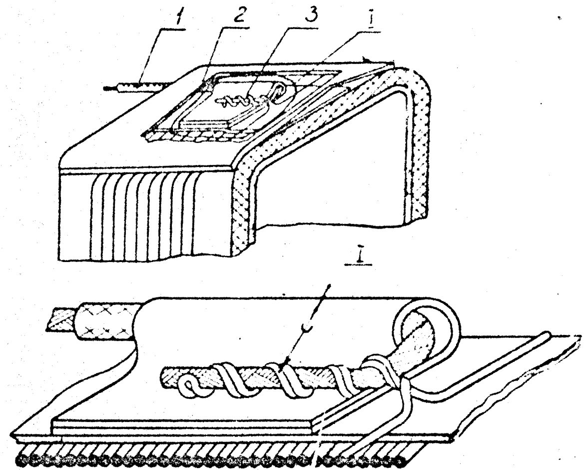
Выполнение отвода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм* на каркасе со щеками



1 — вывод; *2* — изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная — один слой); *3* — провод обмотки

Черт. 21

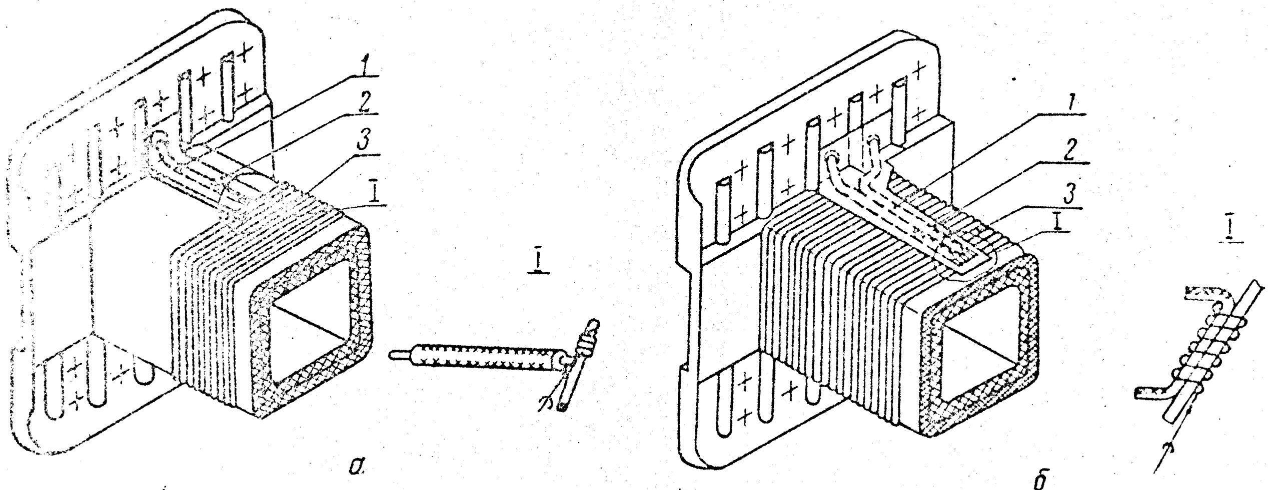
Выполнение отвода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм* на каркасе без щек



1 — вывод; *2* — два слоя изоляции; *3* — один слой изоляции

Черт. 22

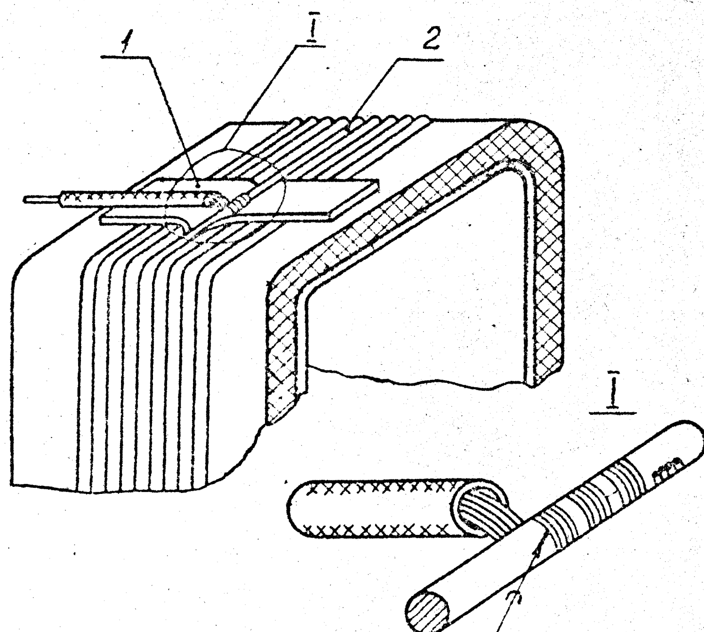
Выполнение отвода монтажным проводом при диаметре провода более 0,23 *мм* на каркасе со щеками



а — на один контакт; *б* — на два контакта
1 — вывод; *2* — изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная — один слой для варианта *а*, два слоя стеклоленты липкой и один слой бумаги между ними — для варианта *б*); *3* — провод обмотки

Черт. 23

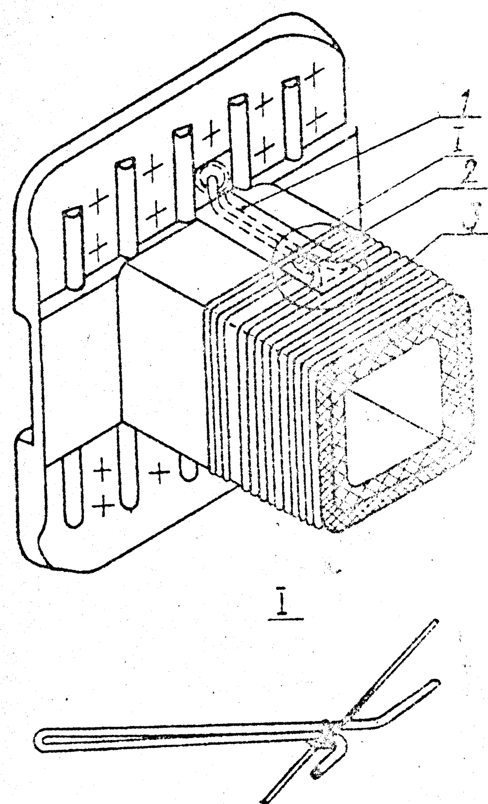
Выполнение отвода монтажным проводом при диаметре провода более 0,23 *мм* на каркасе без щек



1 — два слоя изоляции; *2* — провод обмотки

Черт. 24

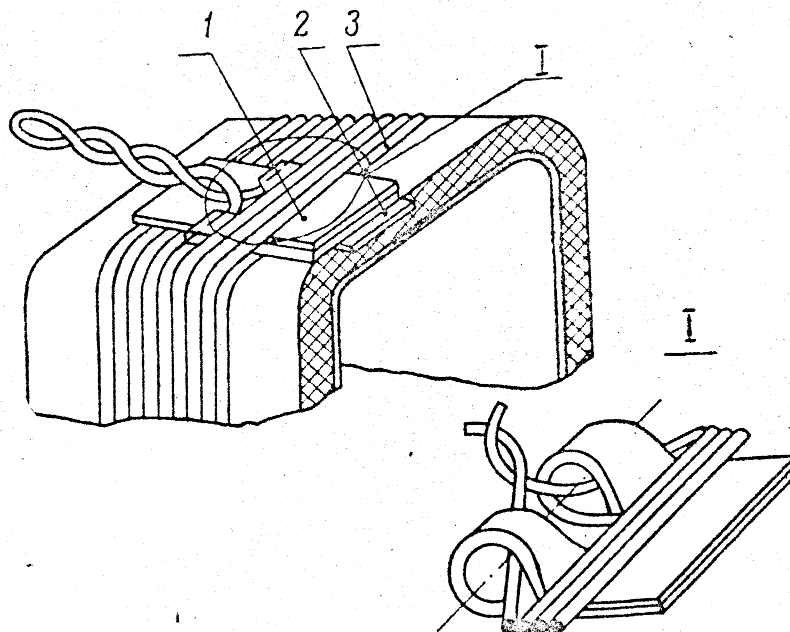
Выполнение отвода петлей из провода обмотки при диаметре провода более 0,23 *мм* на каркасе со щеками



1 — изоляция (стеклолента липкая или бумага кабельная — один слой); *2* — нитки; *3* — провод обмотки

Черт. 25

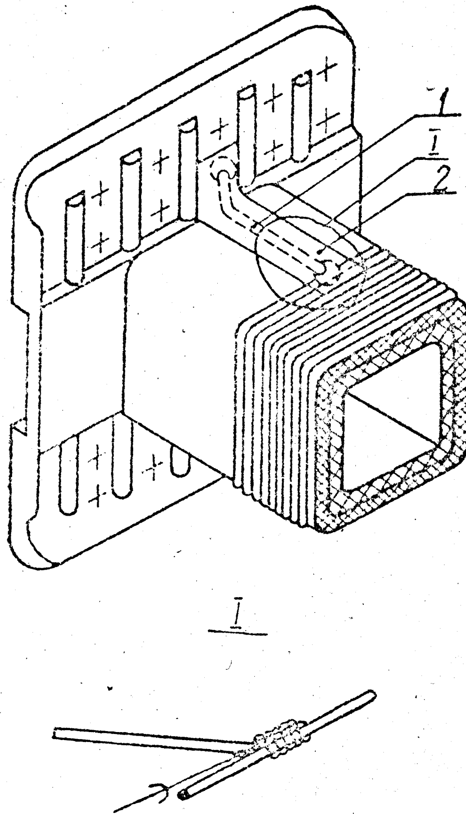
Выполнение отвода петлей из провода обмотки при диаметре провода более 0,23 *мм* на каркасе без щек



1 — лента; *2* — слой изоляции; *3* — провод обмотки

Черт. 26

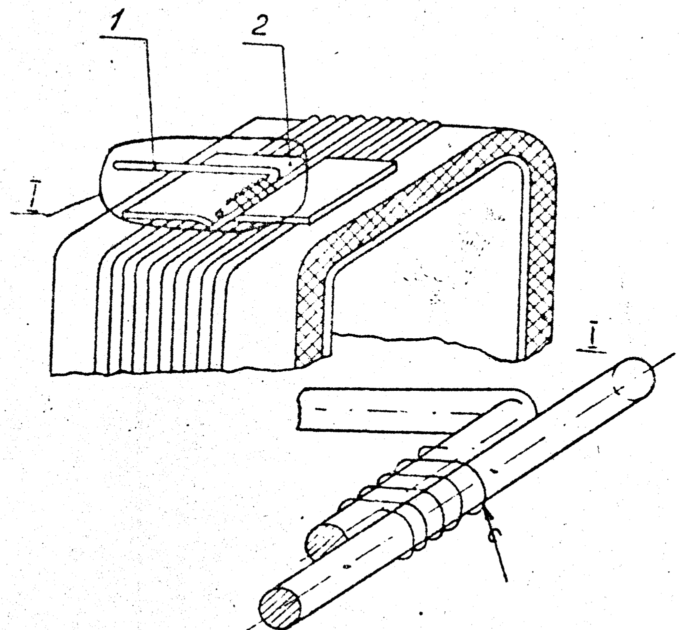
Выполнение отвода проводом обмотки с наложением бандажа при диаметре провода обмотки более 1 *мм* на каркасе со щеками



1 — провод обмотки; *2* — изоляция (стеклолента липкая — два слоя и один слой бумаги между ними или бумага кабельная — два слоя)

Черт. 27

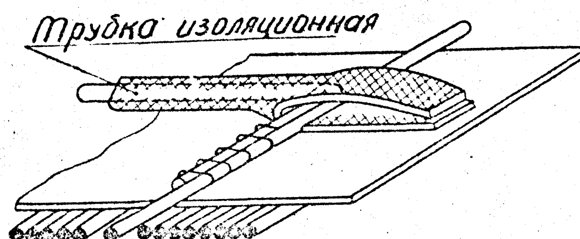
Выполнение отвода проводом обмотки с наложением бандажа при диаметре провода обмотки более 1 *мм* на каркасе без щек



1 — провод обмотки; *2* — два слоя изоляции

Черт. 28

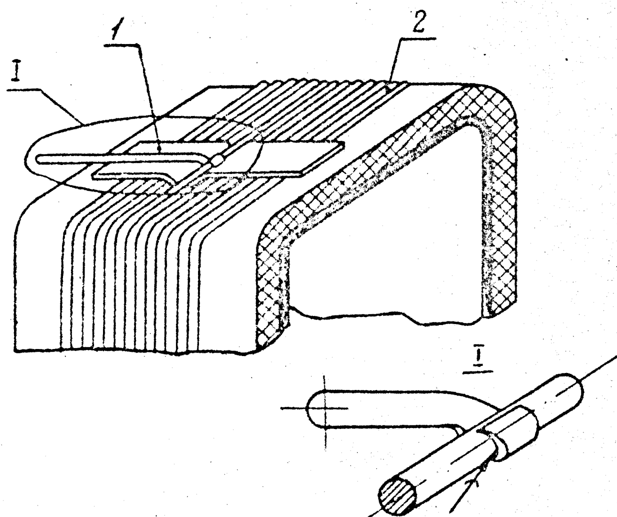
Изоляция отвода, выполненного проводом обмотки



Надрезанные концы изоляционной трубки смазать клеем

Черт. 29

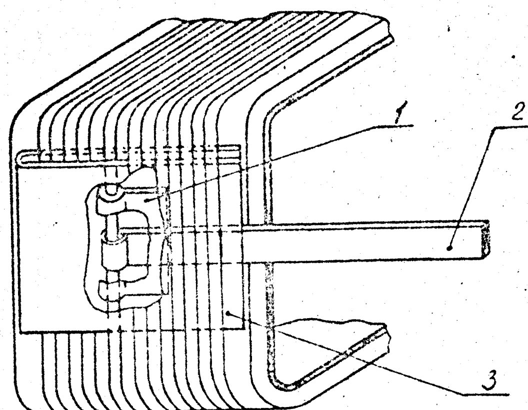
Выполнение отвода расплющенным проводом обмотки при диаметре провода обмотки от 0,69 до 1,00 *мм*



1 — два слоя изоляции; *2* — провод обмотки

Черт. 30

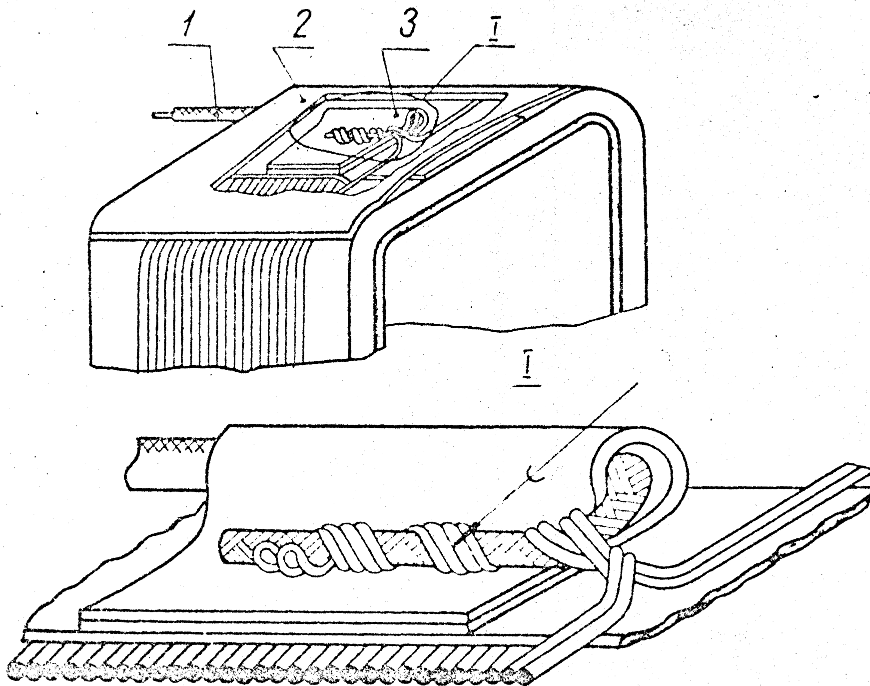
Выполнение отвода проводом прямоугольного сечения при диаметре провода обмотки более 1 *мм*



1 — изоляция; *2* — шина; *3* — карман изоляционный (картон)

Черт. 31

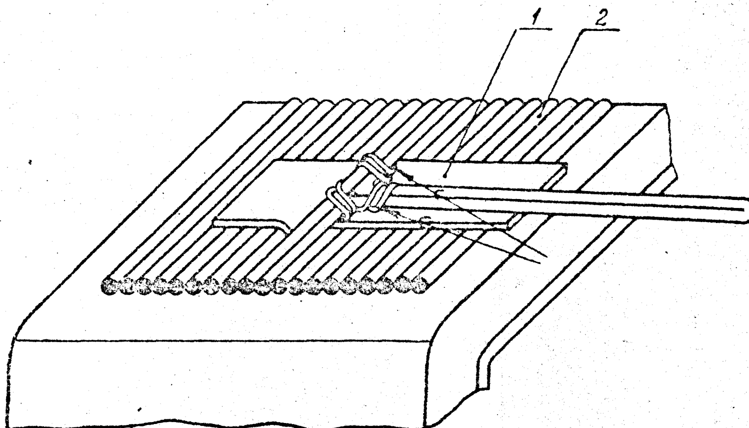
Выполнение отвода монтажным проводом от обмотки, намотанной двойным проводом диаметром менее 0,23 *мм*



1 — вывод; *2* — два слоя изоляции;
3 — один слой изоляции

Черт. 32

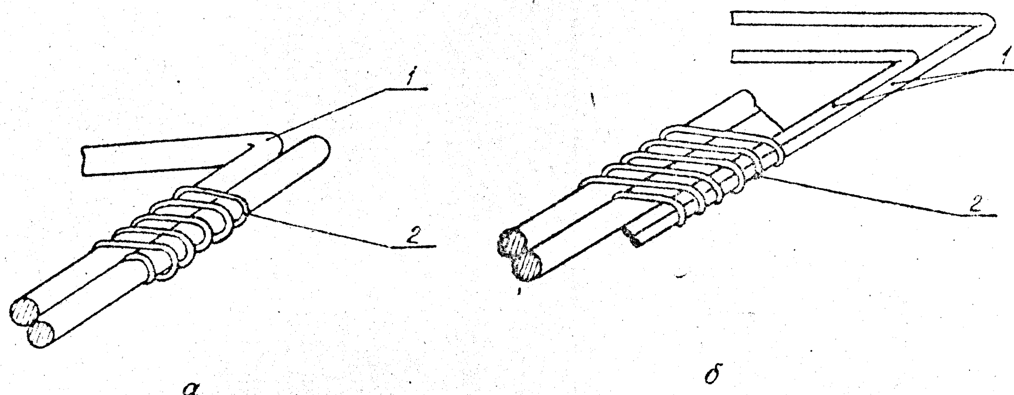
Выполнение отвода обмоточным проводом от обмотки, намотанной двойным проводом диаметром более 0,23 *мм*



1 — два слоя изоляции; *2* — провод обмотки

Черт. 33

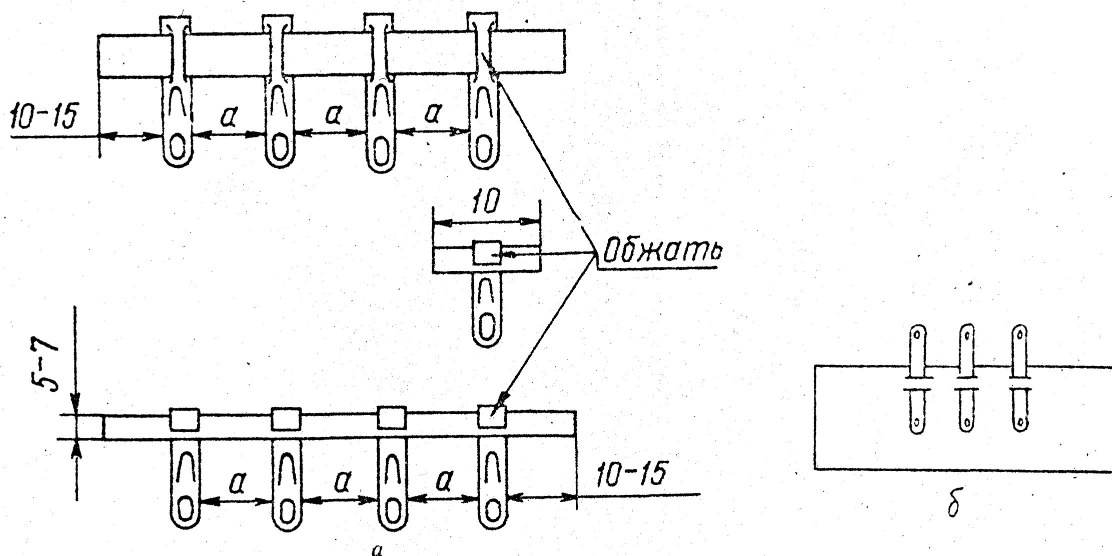
Выполнение выводных концов при намотке обмотки двумя параллельными проводами на каркасе со щеками при диаметре провода обмотки большем диаметра контакта



а — на один контакт; *б* — на два контакта
1 — провод обмотки; *2* — бандаж из медной луженой проволоки диаметром от 0,2 до 0,5 *мм*

Черт. 34

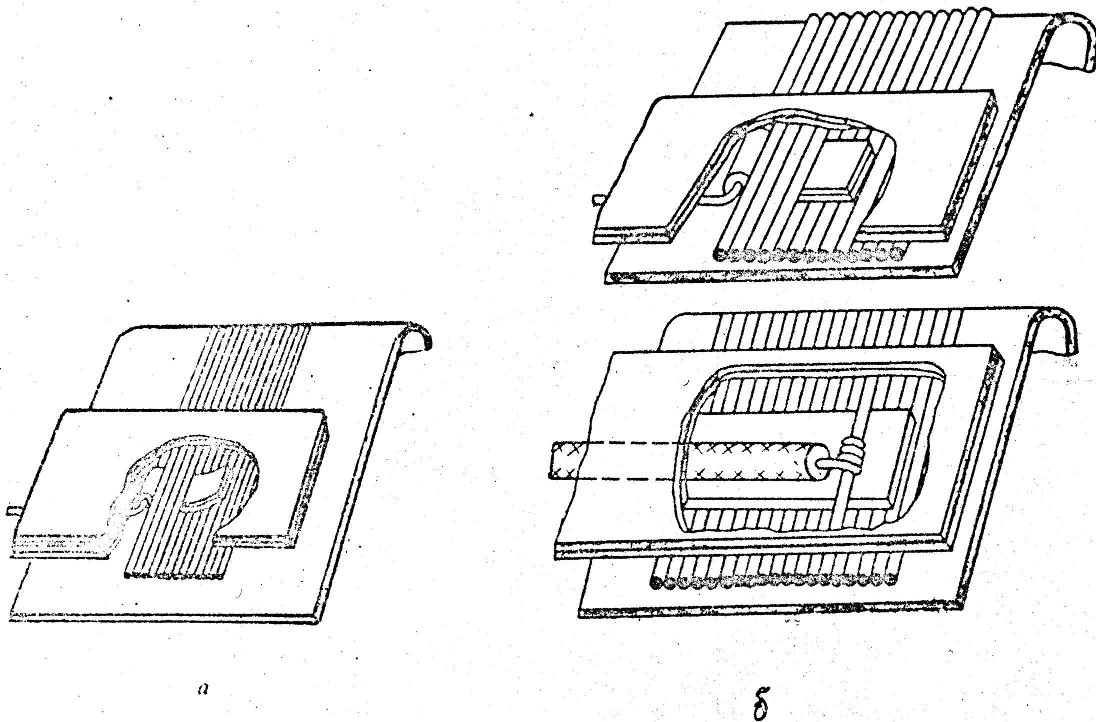
Крепление лепестков на ленте



а — крепление на ленте хлопчатобумажной или из другого материала; *б* — крепление на ленте бумажной

Черт. 35

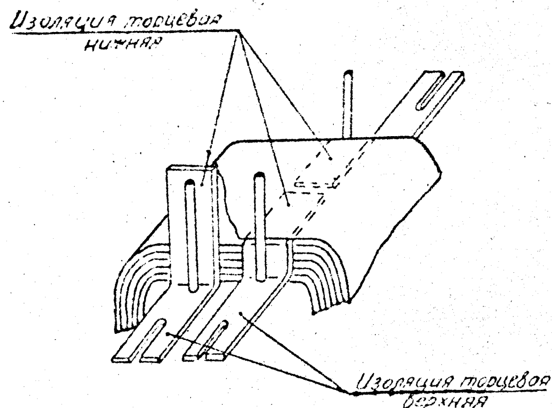
Укладка торцевой изоляции



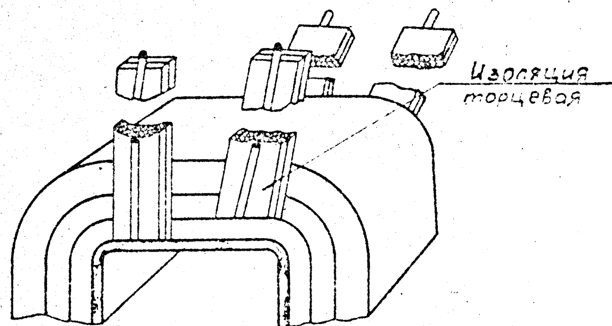
а — верхней и нижней изоляции; *б* — нижней изоляции

Черт. 36

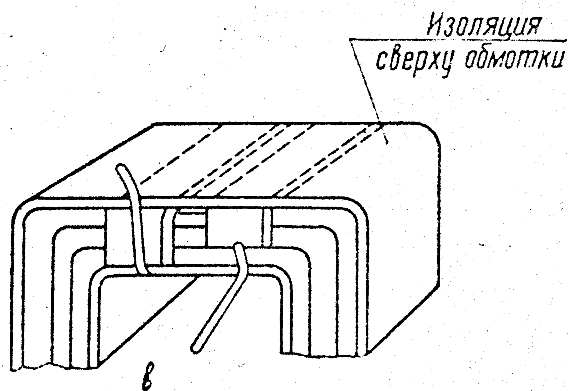
Заделка торцевой изоляции и установка лепестков



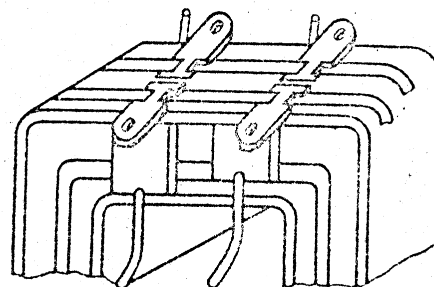
а



б



в

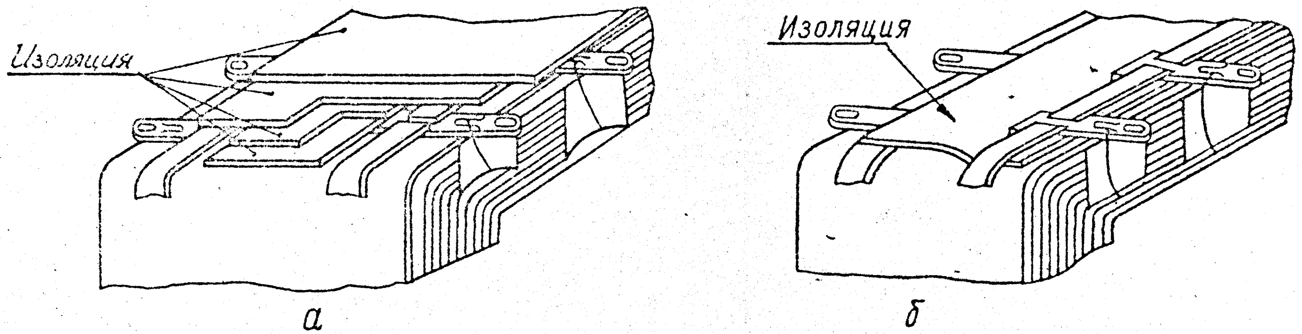


г

а — заделка верхней и нижней изоляции; *б* — заделка нижней изоляции; *в* — укладка наружной изоляции; *г* — установка лепестков

Черт. 37

Варианты изолировки ленты с лепестками



а — каркас со средней и большой шириной намотки; б — каркас с малой шириной намотки

Черт. 38

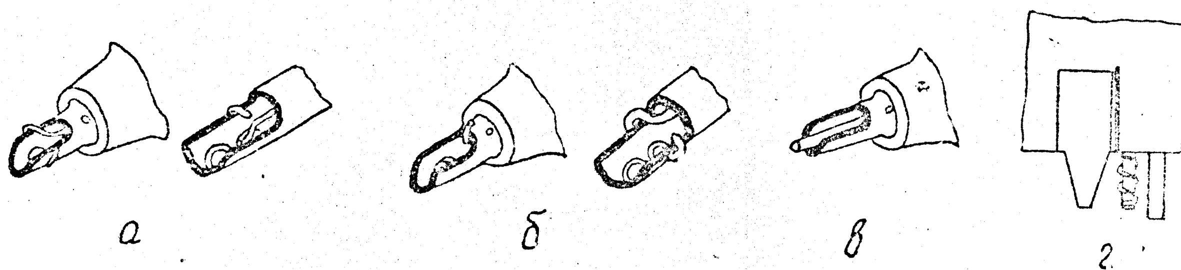
Варианты заделки выводных концов на лепестки

В-В Вид А
В В
А
Без натяга (для провода диаметром до 0,6 мм, слабина до 2-3 мм)
В-В Вид А
В В
А
а
б
в

а — крепление лепестков на полосе; б — крепление лепестков на ленте; в — крепление лепестков на картоне ЭВ

Черт. 39

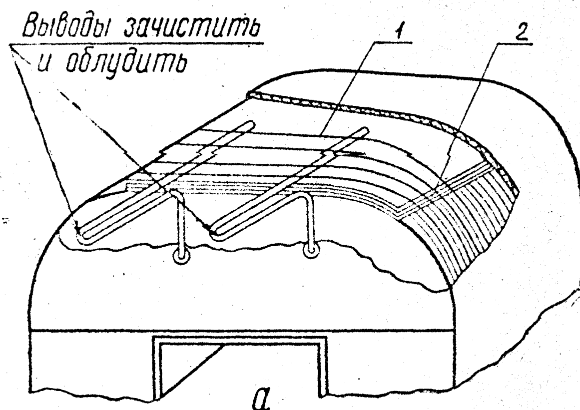
Варианты заделки выводных концов на контакты

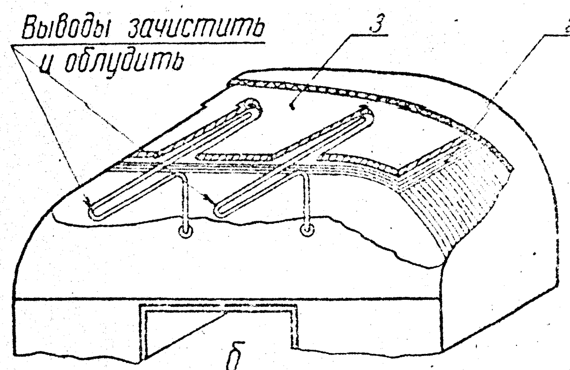


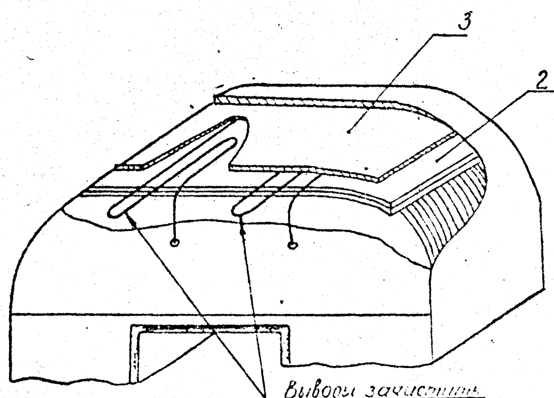
а — контакт трубчатый при диаметре обмоточного провода до 0,69 *мм* или диаметре монтажного провода соответствующего сечения; *б* — контакт трубчатый при диаметре обмоточного провода до 1,5 *мм* или диаметре монтажного провода соответствующего сечения; *в* — контакт трубчатый при диаметре обмоточного провода более 1,5 *мм* или диаметре монтажного провода соответствующего сечения; *г* — контакт штырьковый при диаметре обмоточного провода до 0,51 *мм* или диаметре монтажного провода соответствующего сечения. Ширина накрутки обмоточного провода на контакт должна быть не более двух миллиметров, из них зачищенным проводом не менее 3-5 витков.

Черт. 40

Заделка выводных концов петлей, выполненной проводом обмотки





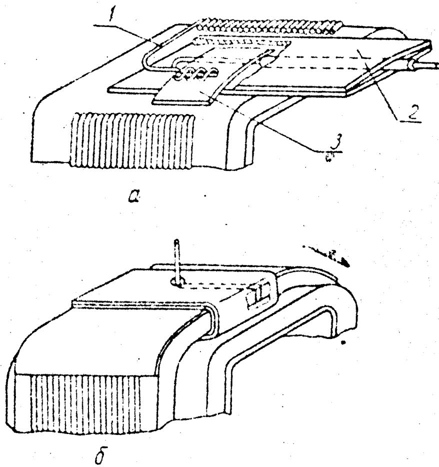


а — крепление нитками; *б* — крепление клеем (неполная петля); *в* — крепление клеем (полная петля)

1 — нитки; *2* — три слоя изоляции; *3* — картон электроизоляционный марки ЭВ

Черт. 41

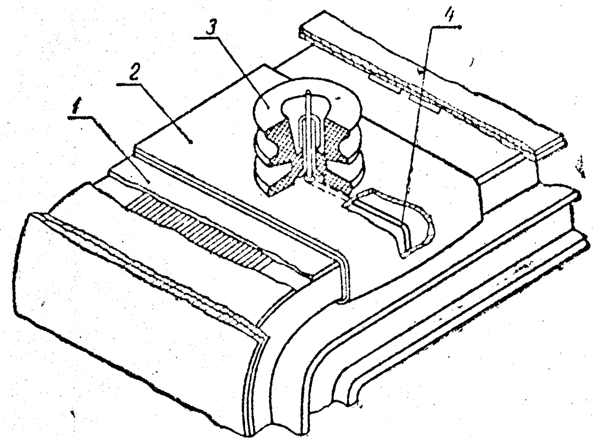
Заделка вывода под изолятор



а — соединение вывода промежуточного с началом обмотки; *б* — укладка кармана под изолятор
1 — начало обмотки; *2* — карман из двух слоев изоляции; *3* — слой изоляции

Черт. 42

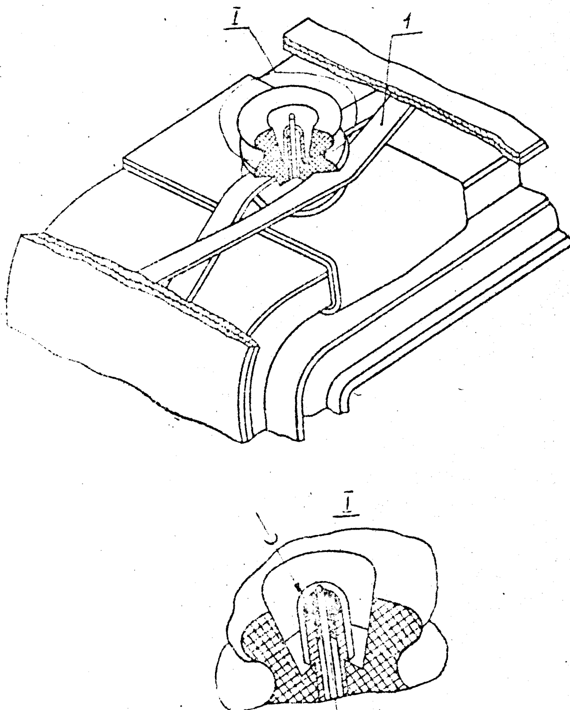
Установка изолятора



1 — прокладка изоляционная; *2* — изоляция торцевая верхняя; *3* — изолятор; *4* — вывод

Черт. 43

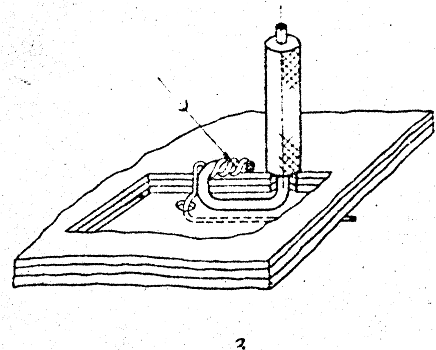
Крепление изолятора

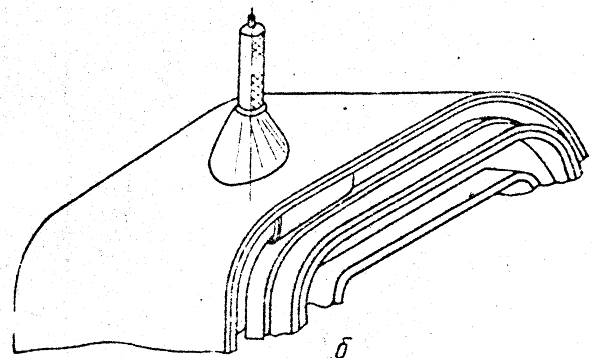


1 — лента стеклянная изоляционная

Черт. 44

Заделка вывода, перпендикулярного к поверхности обмотки

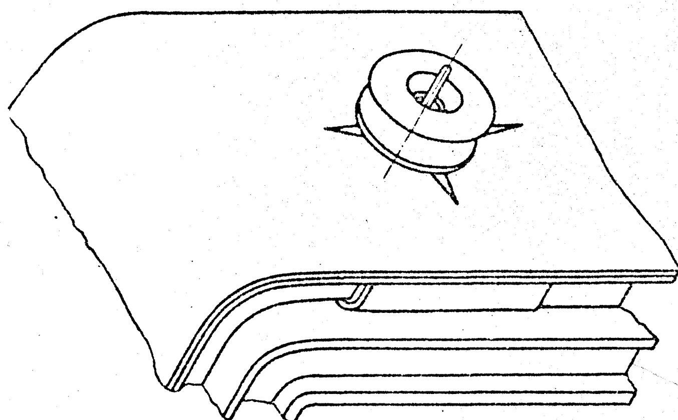




а — соединение провода обмотки с выводом высоковольтным; *б* — крепление вывода цементирующей массой

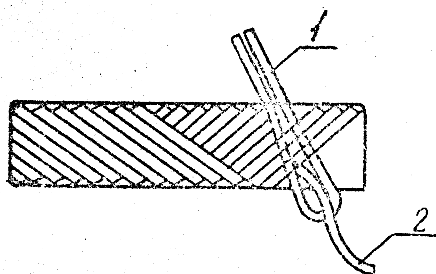
Черт. 45

Укладка изоляции поверх обмотки



Черт. 46

Крепление выводных концов универсальных обмоток

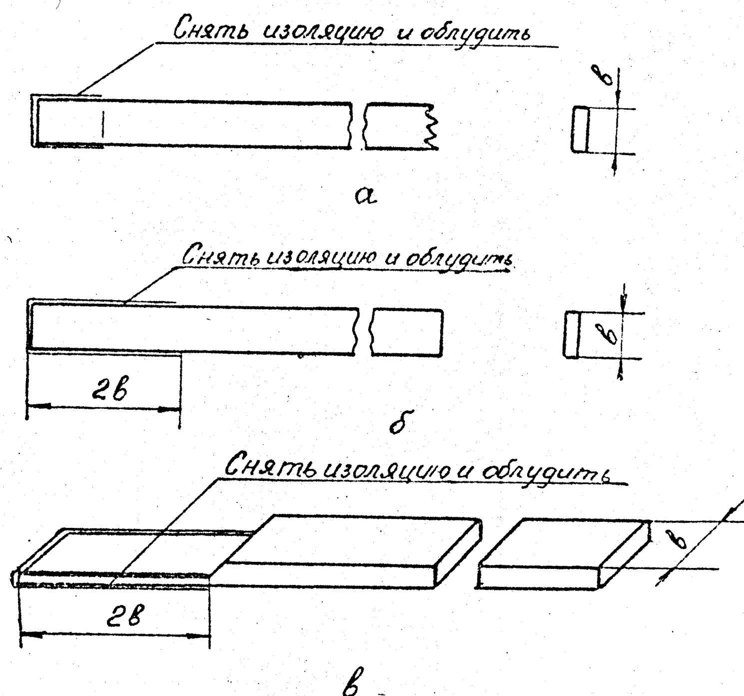


1 — нитки; *2* — выводной конец

Черт. 47

2. Заделку выводов, отводов при намотке открытых многослойных обмоток проводом прямоугольного сечения рекомендуется производить согласно черт. 48—57.

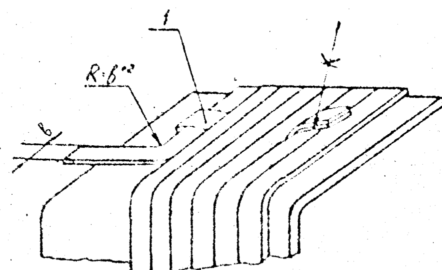
Подготовка выводных концов прямоугольного сечения для пайки



а — конец (начало) провода обмотки; *б* — отвод (толщина провода до 1,2 *мм*) *в* — отвод (толщина провода свыше 1,2 *мм*)

Черт. 48

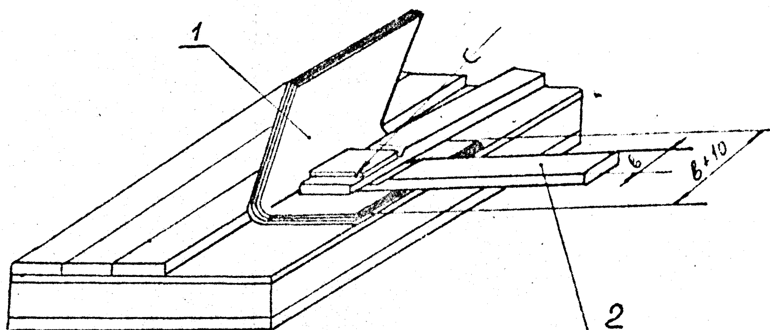
Выполнение выводных концов обмотки при ширине провода до 4 мм



1 — лента хлопчатобумажная (батистовая)

Черт. 49

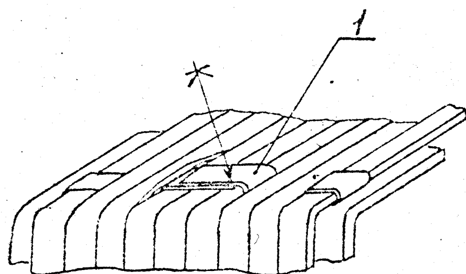
Выполнение выводных концов обмотки при ширине провода обмотки более 4 мм



1 — изоляция (три слоя бумаги пропиточной); *2* — вывод

Черт. 50

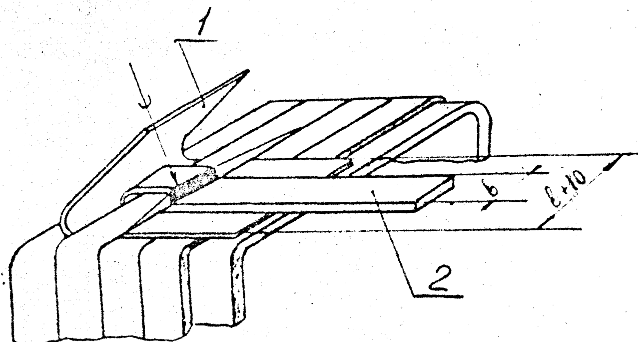
Крепление последнего витка обмотки при ширине провода более 4,4 мм



1 — лента хлопчатобумажная (батистовая)

Черт. 51

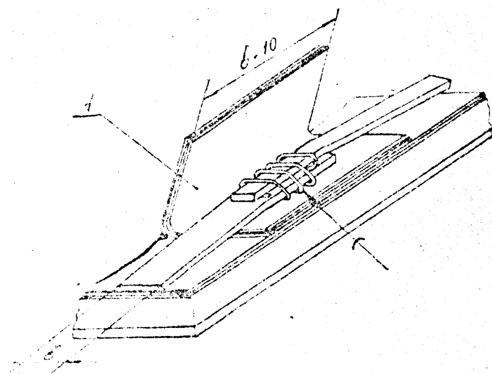
Выполнение отвода проводом прямоугольного сечения



1 — изоляция (три слоя бумаги пропиточной); *2* — вывод

Черт. 52

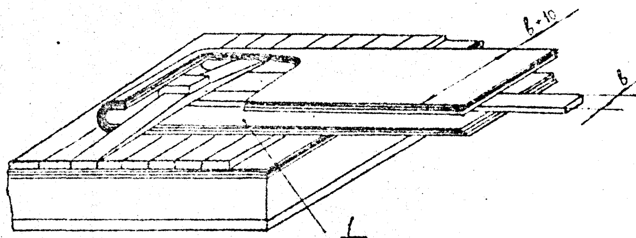
Выполнение соединения двух обмоток с разными сечениями провода



1 — изоляция (три слоя бумаги пропиточной)

Черт. 53

Укладка торцевой изоляции

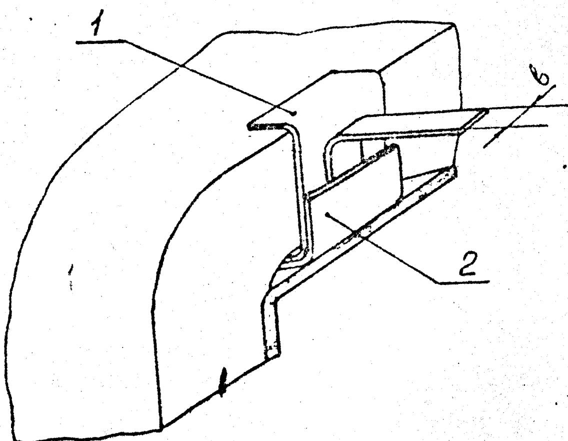


Изоляция торцевая выводов и отводов одновременно является изоляцией места пайки вывода

1 — изоляция (три слоя бумаги пропиточной)

Черт. 54

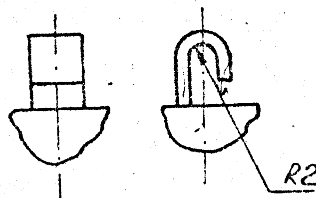
Крепление торцевой изоляции



1 — изоляция торцевая нижняя (три слоя бумаги пропиточной); *2* — изоляция торцевая верхняя (три слоя бумаги пропиточной)
Изоляцию торцевую крепить клеем

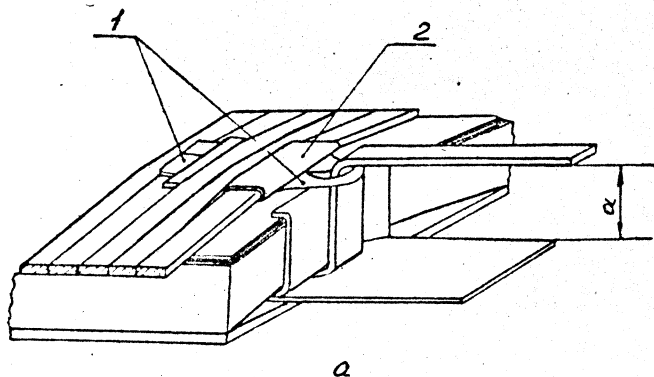
Черт. 55

Оформление выводных концов снаружи обмотки

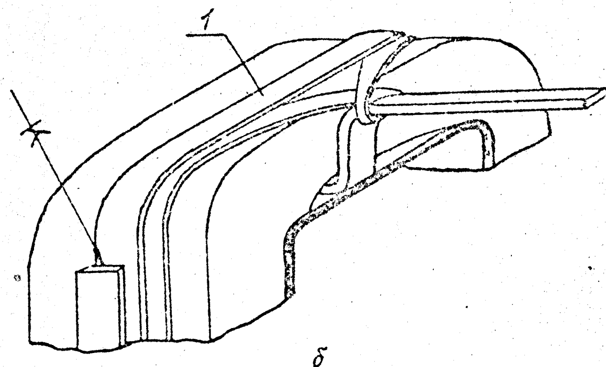


Черт. 56

Крепление выводов



а



б

а — крепление вывода петлей; *б* — крепление вывода петлей с дополнительным наложением ленты хлопчатобумажной по периметру обмотки
1 — лента хлопчатобумажная (батистовая); *2* — изоляция (два слоя бумаги пропиточной)
Довести вывод до указанной в чертеже высоты (размер *а*) и закрепить лентой хлопчатобумажной (батистовой)

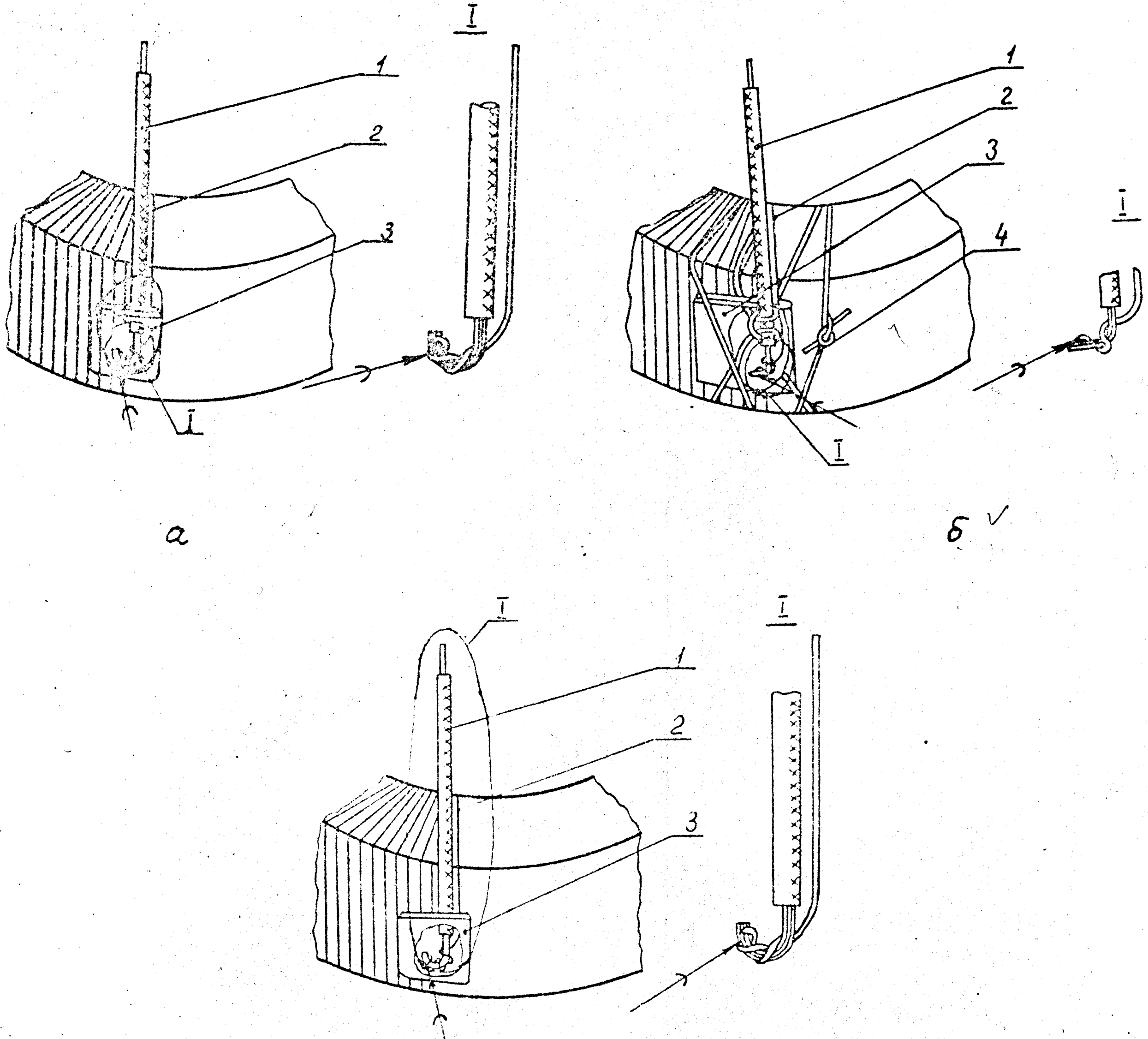
Черт. 57

3. Заделку выводных концов и установку лепестков при намотке кольцевых многослойных обмоток рекомендуется производить в низковольтных и обыкновенных обмотках согласно черт. 58—79 и в высоковольтных обмотках согласно черт. 80—81.

Расположение выводов (на наружной или торцевой поверхностях) и варианты заделки в каждом конкретном случае выбираются конструктором и указываются в чертеже.

Для изоляции и крепления выводных концов и лепестков применять материалы, оговоренные в чертеже.

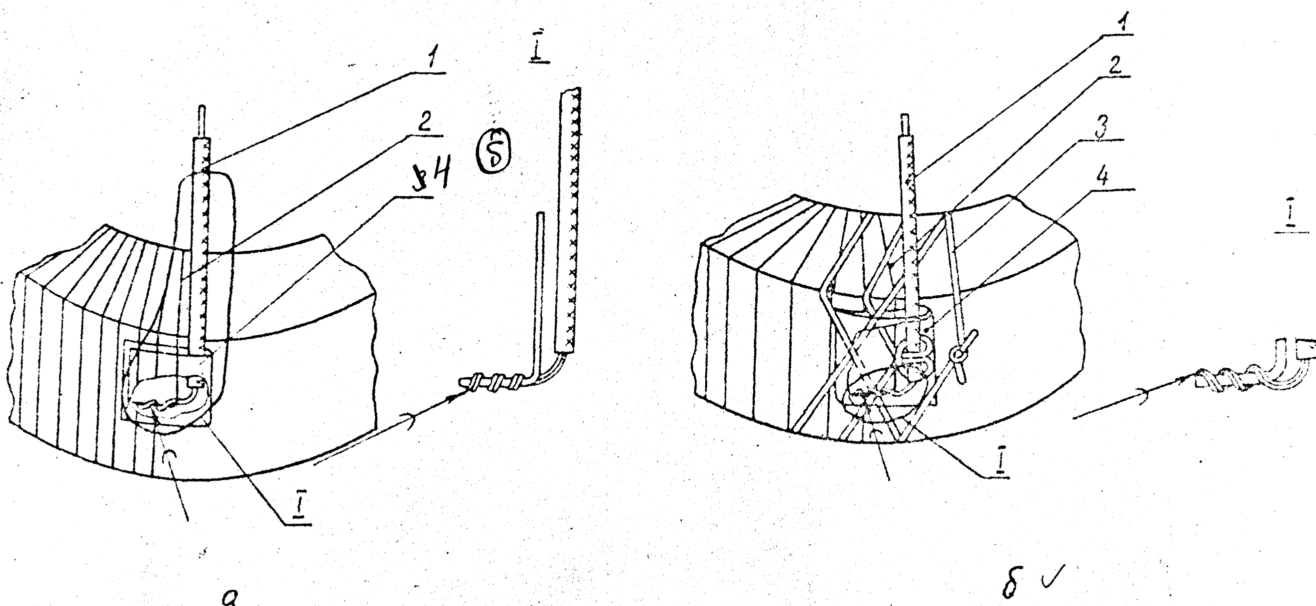
Заделка вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм*



а — крепление витками обмотки; *б* — крепление нитками; *в* — крепление липкой лентой
1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — карман изоляционный (или липкая лента); *4* — нитки

Черт. 58

Заделка вывода монтажным проводом при диаметре провода обмотки более 0,23 *мм*

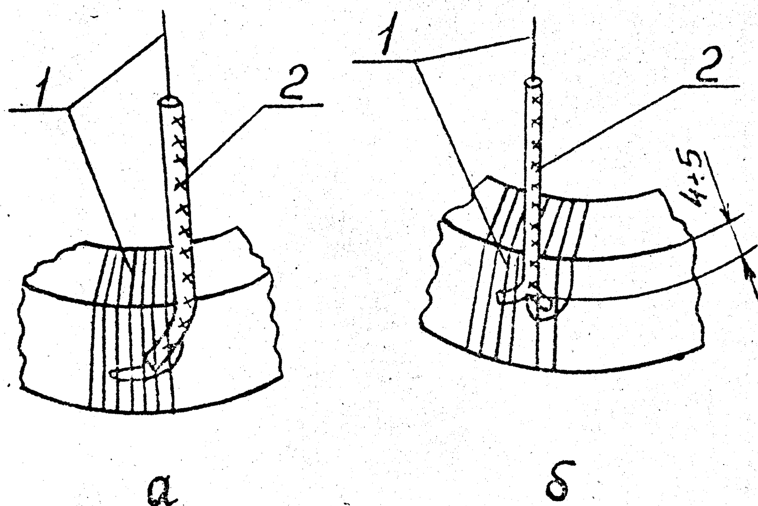


а — крепление витками обмотки; *б* — крепление нитками

1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — нитки; *4* — карман изоляционный

Черт. 59

Заделка вывода проводом обмотки при диаметре провода более 0,23 *мм* с креплением витками обмотки

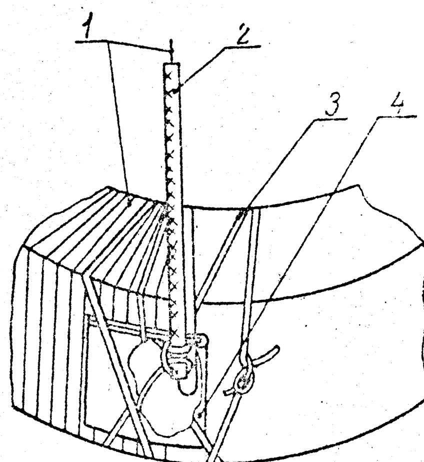


а — без подрезки трубки; *б* — с подрезкой трубки

1 — провод обмоточный; *2* — трубка изоляционная

Черт. 60

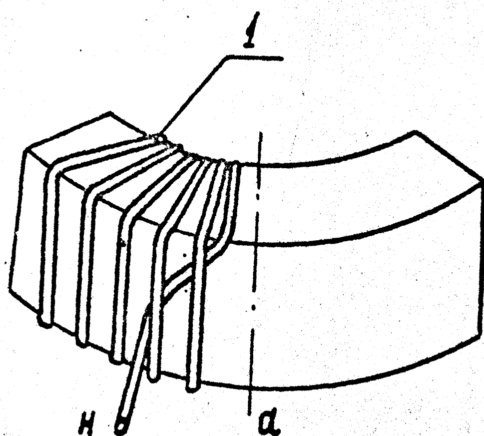
Заделка вывода проводом обмотки при диаметре провода более 0,23 *мм* с креплением нитками

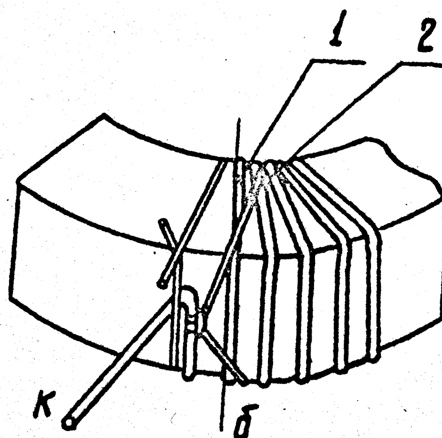


1 — провод обмоточный; *2* — трубка изоляционная; *3* — нитки; *4* — карман изоляционный

Черт. 61

Заделка выводов из провода обмотки при диаметре провода до 0,23 мм на малогабаритных трансформаторах и дросселях





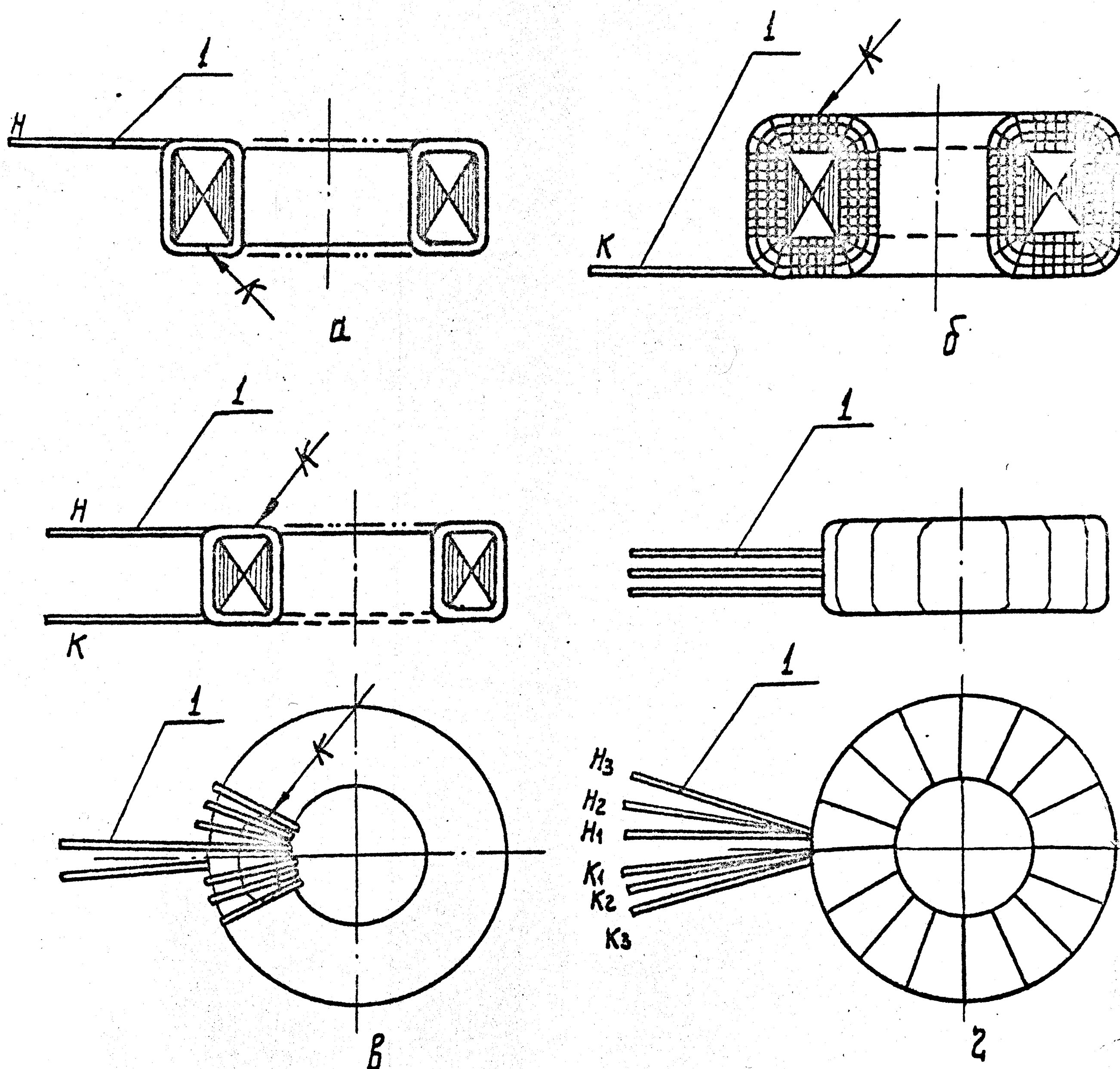
а – крепление витками обмотки; б – крепление нитками

I – провод обмоточный; 2 – нитки

Черт.60а

(Д)Нов. Г3263 от 11.05.74г.

Варианты крепления выводов обмотки клеем



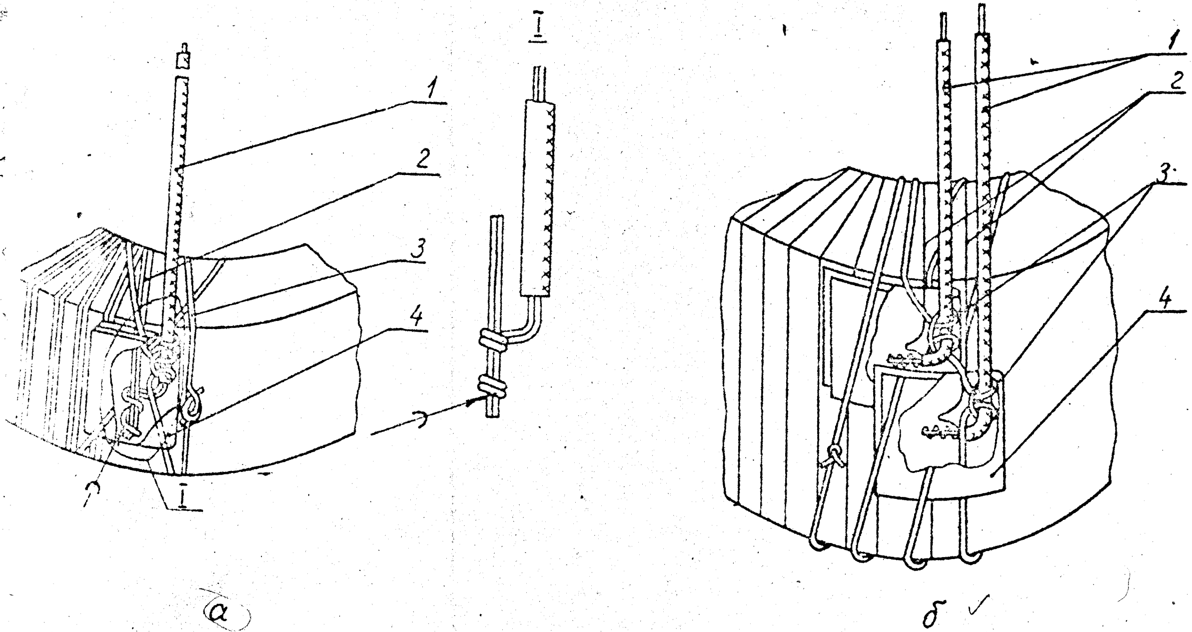
а – крепление начала обмотки клеем; б – крепление конца обмотки клеем; в – крепление выводов клеем при однослойной намотке; г – выполнение выводов проводом обмотки по одной образующей пс ности

I – провод обмоточный

Черт.6Iа

(II) Нов. Г3263 от 11.05.77г.

Заделка выводов монтажным проводом от обмотки, намотанной двойным проводом с креплением нитками

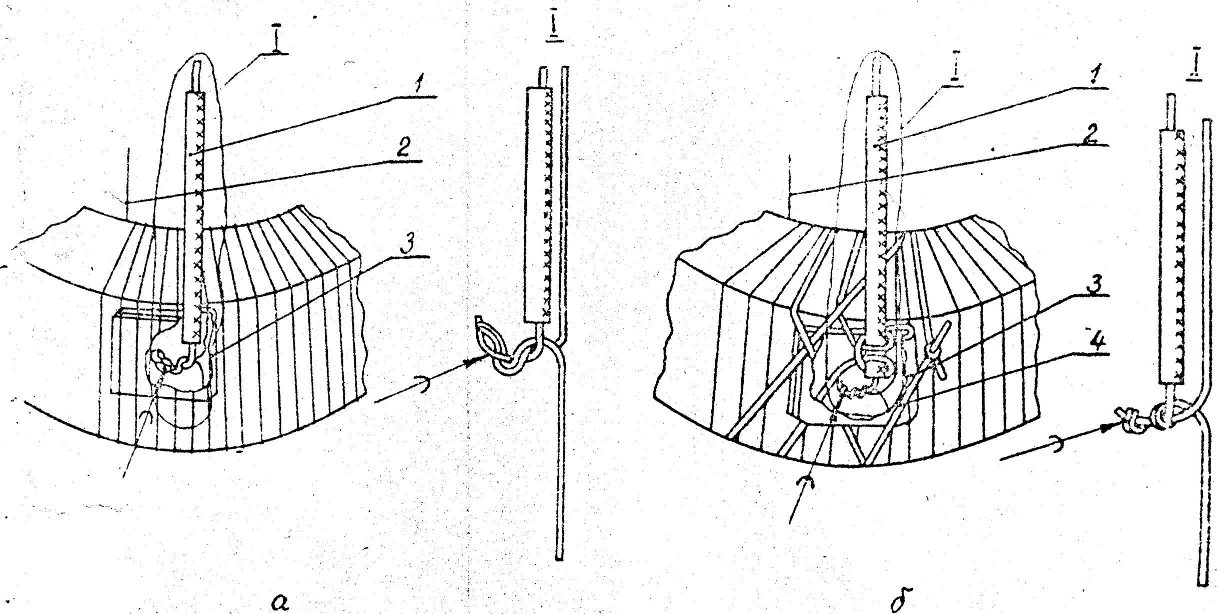


а — вывод общий; *б* — выводы раздельные

1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — нитки; *4* — карман изоляционный

Черт. 62

Заделка отвода монтажным проводом при диаметре провода обмотки до 0,23 *мм*

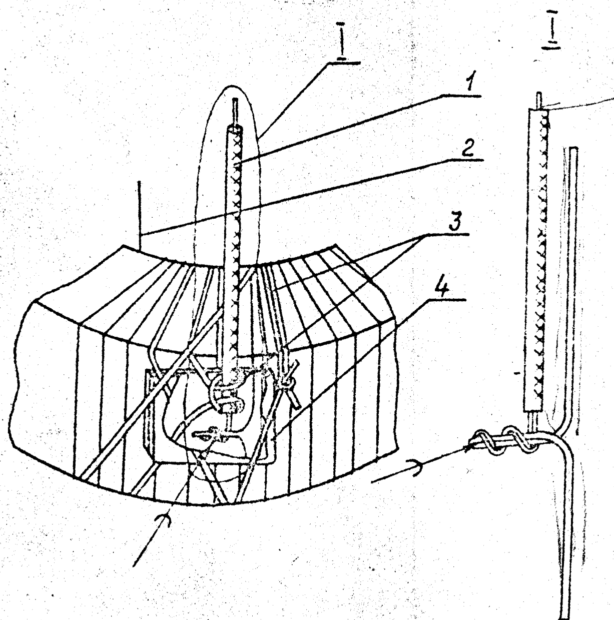


а — крепление витками обмотки; *б* — крепление нитками

1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — карман изоляционный; *4* — нитки

Черт. 63

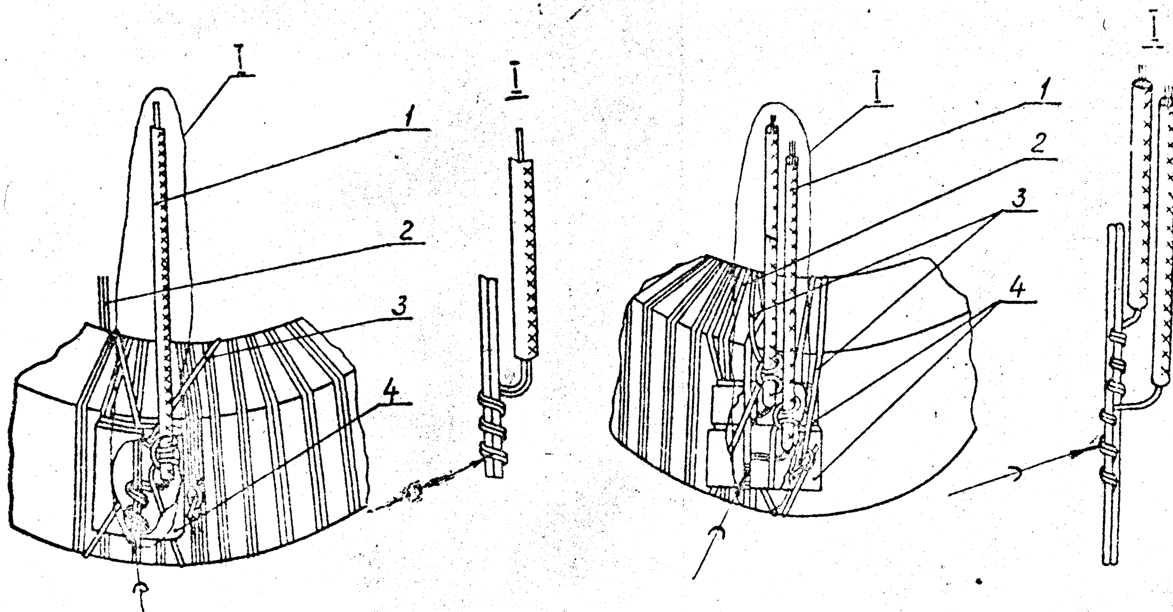
Заделка отвода монтажным проводом при диаметре провода обмотки более 0,23 *мм* с креплением нитками



1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — нитки; *4* — карман изоляционный

Черт. 64

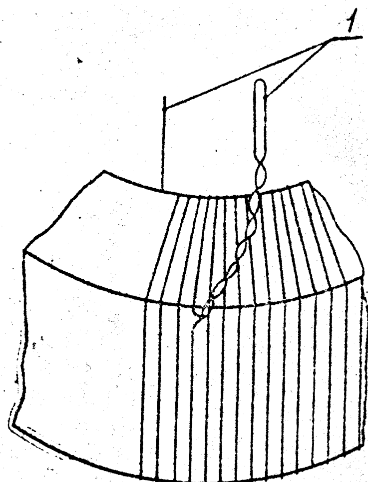
Заделка отводов монтажным проводом от обмотки, намотанной двойным проводом диаметром более 0,23 *мм* с креплением нитками



а — отвод общий; *б* — отводы раздельные
1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — нитки; *4* — карман изоляционный

Черт. 65

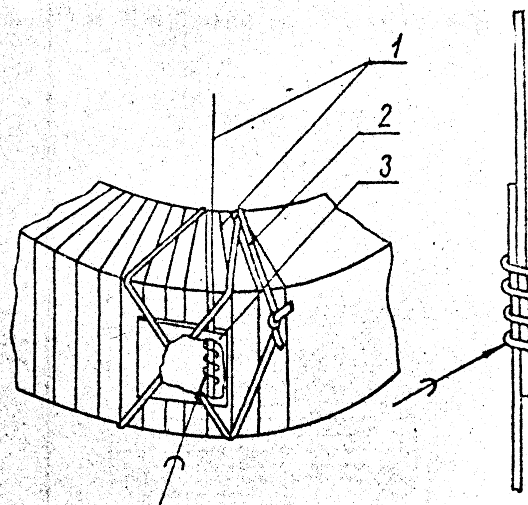
Заделка отвода петлей из провода обмотки при диаметре провода от 0,23 до 0,8 *мм*



1 — провод обмоточный

Черт. 66

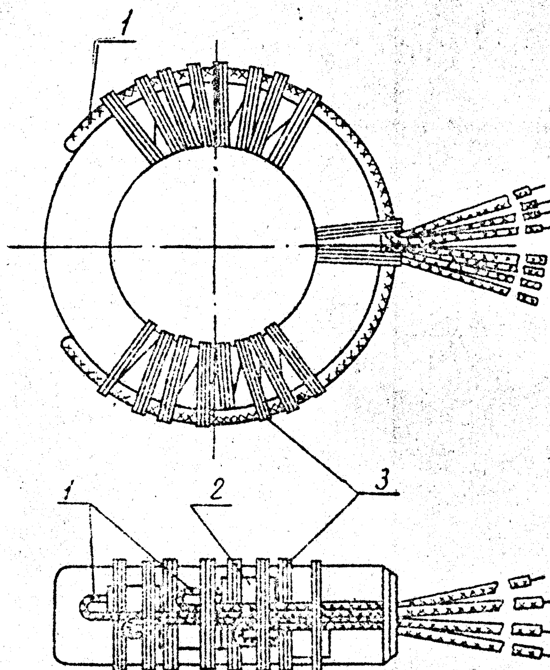
Заделка отвода проводом обмотки с наложением бандажа при диаметре провода более 0,8 *мм* с креплением нитками



1 — провод обмоточный; *2* — нитки; *3* — карман изоляционный

Черт. 67

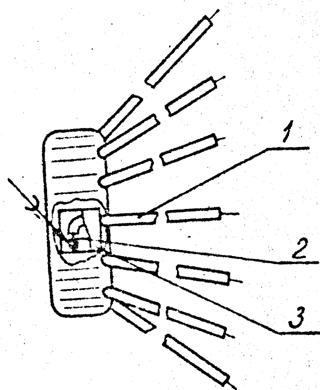
Укладка выводных концов по наружной поверхности с оформлением в жгут



1 — провод монтажный; *2* — карман изоляционный; *3* — нитки

Черт. 68

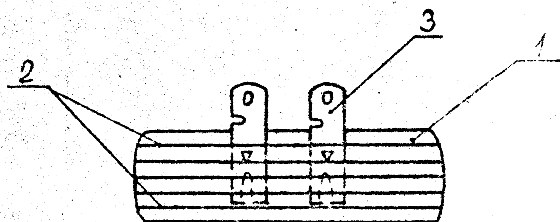
Укладка выводных концов по наружной поверхности раздельная



1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — карман изоляционный

Черт. 69

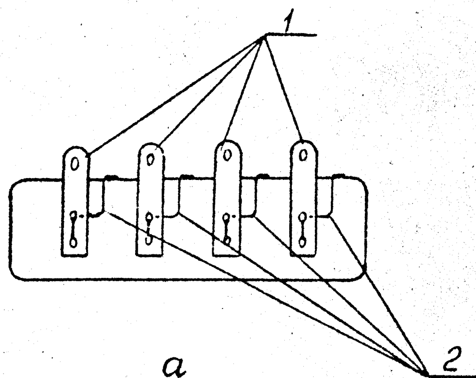
Крепление лепестков на катушке с фиксацией на ленте

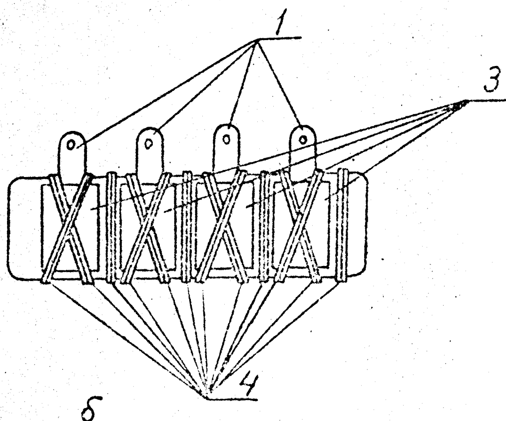


1 — нитки; *2* — лента; *3* — лепесток

Черт. 70

Варианты крепления лепестков на катушке без фиксации на ленте

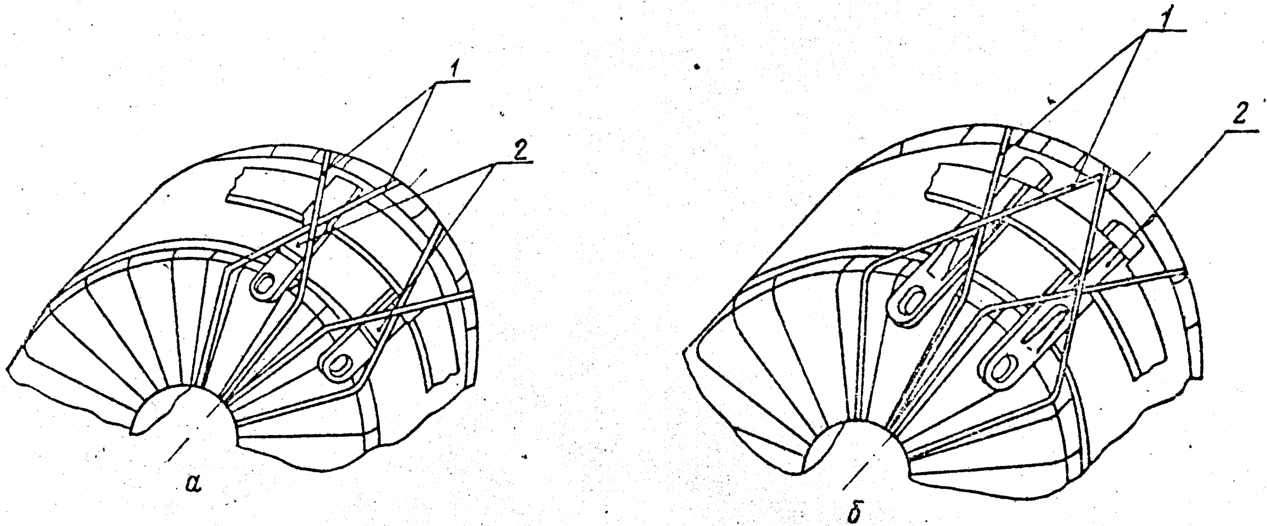




а — установка лепестков на поверхности катушки; *б* — заделка лепестков
1 — лепесток; *2* — провод обмоточный; *3* — изоляция; *4* — нитки

Черт. 71

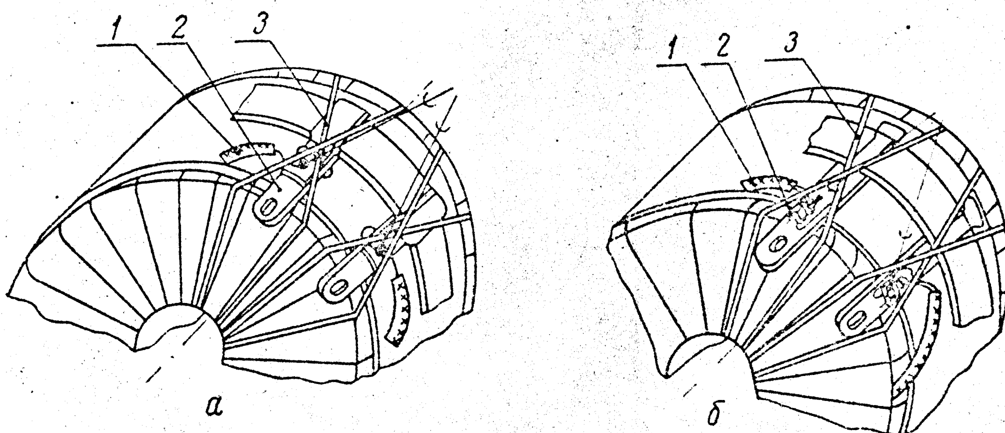
Варианты крепления лепестков на катушке с фиксированным закреплением на ленте



а — лепесток с отверстием; *б* — лепесток с усиком
1 — нитки; *2* — лепесток

Черт. 72

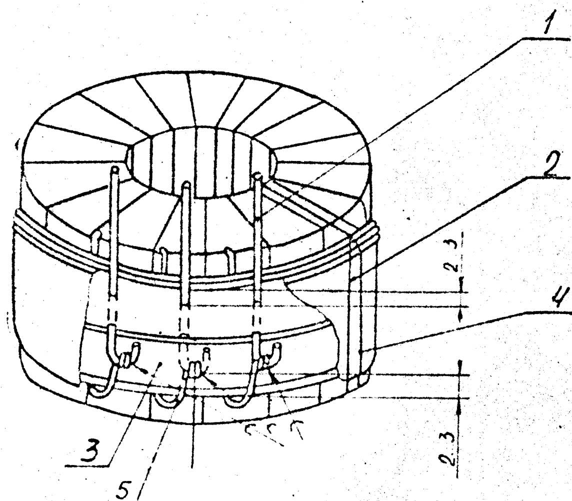
Варианты заделки выводных концов на лепестки, закрепленные на ленте



а — лепесток с отверстием; *б* — лепесток с усиком
1 — провод монтажный; *2* — лепесток; *3* — нитки

Черт. 73

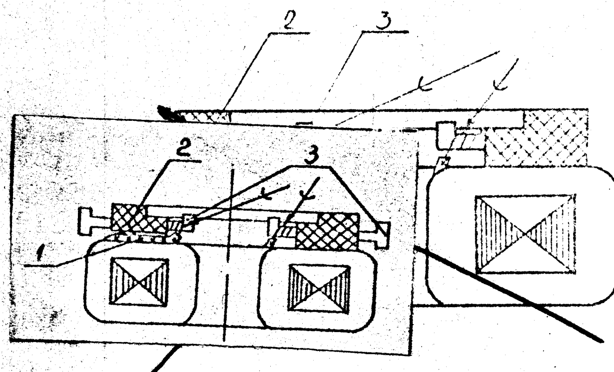
Варианты заделки вывода проводом обмотки на штырь при диаметре провода менее 0,69 мм



1 — штырь; *2* — бандаж; *3* — лента; *4* — нитки; *5* — провод обмоточный

Черт. 74

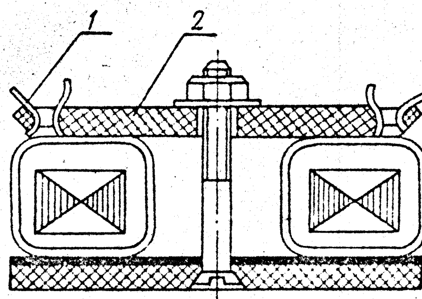
Вариант заделки вывода проводом обмотки на лепесток при диаметре провода свыше 0,69 мм



1 — вывод обмотки; *2* — плата; *3* — лепесток

Черт. 75

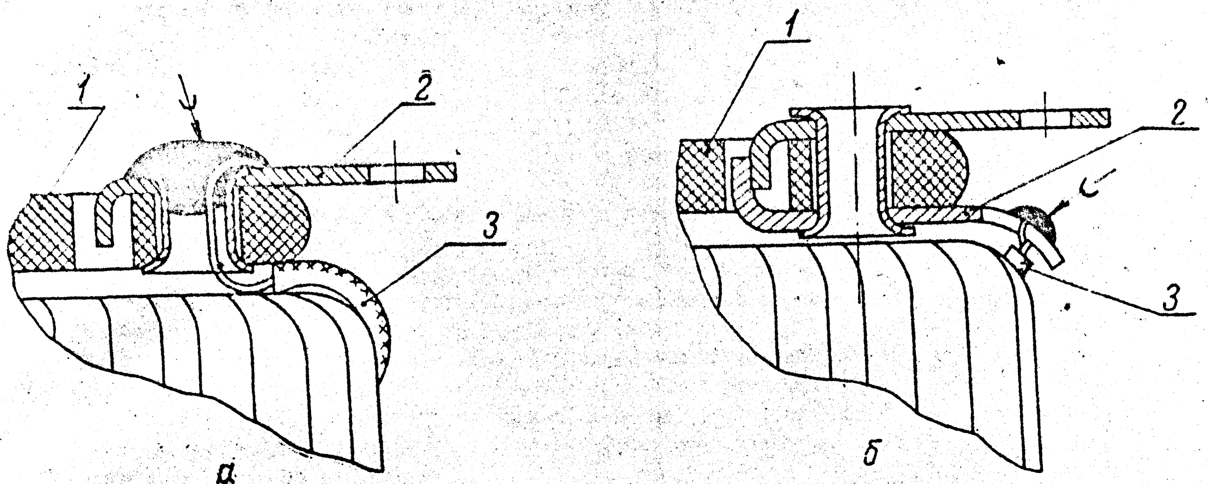
Крепление лепестков на катушке с фиксированным закреплением на плате



1 — лепесток; *2* — плата

Черт. 76

Варианты заделки выводных концов на лепестки, закрепленные на плате

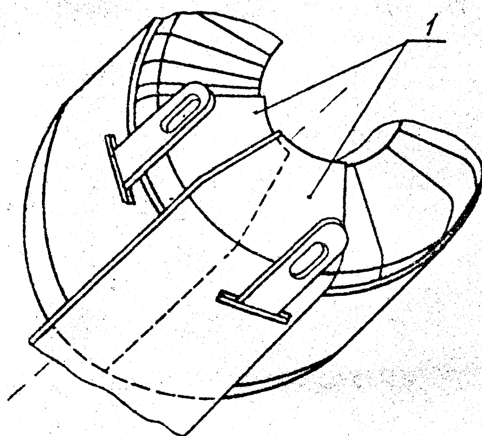


а — для проводов диаметром менее 0,69 *мм*; *б* — для проводов диаметром более 0,69 *мм*

1 — плата; *2* — лепесток; *3* — провод монтажный

Черт. 77

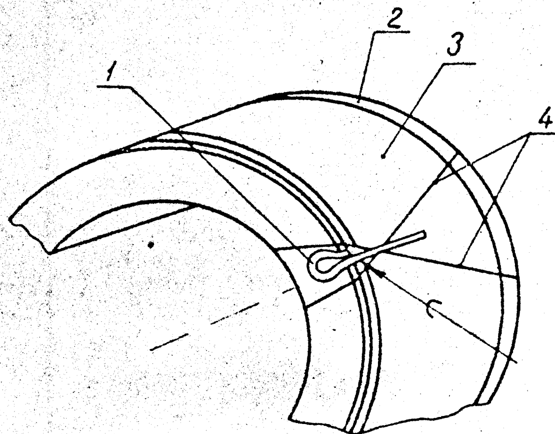
Изолировка лепестков катушки



1 — лента изоляционная

Черт. 78

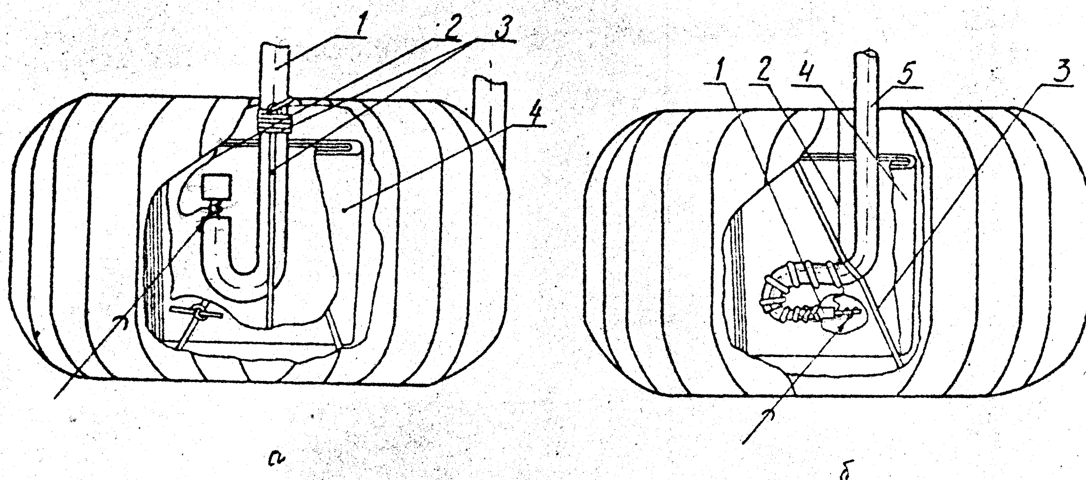
Заделка выводных концов петлей из провода обмотки диаметром более 0,69 *мм*



1 — провод обмоточный; *2* — изоляция межобмоточная; *3* — бандаж; *4* — нитки

Черт. 79

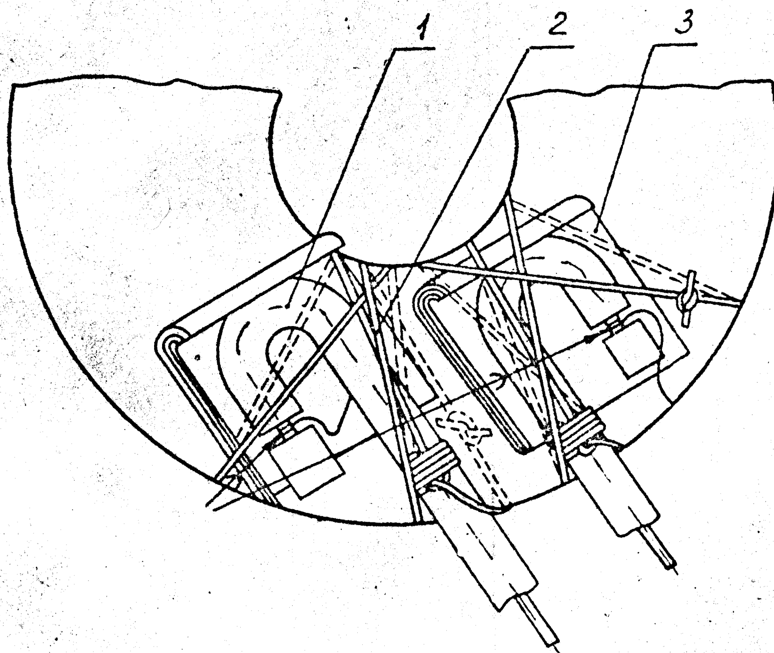
Заделка выводных концов высоковольтным проводом на наружной поверхности



а — вывод без трубки; *б* — вывод в трубке
1 — провод монтажный; *2* — провод обмоточный; *3* — нитки; *4* — карман изоляционный; *5* — трубка фторопластовая

Черт. 80

Заделка выводных концов высоковольтным проводом на торцевой поверхности



1 — провод монтажный; *2* — нитки; *3* — карман изоляционный

Черт. 81

Приложение 6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ

Инструкция I

Приготовление массы для флюсующих подложек

Состав, г:

Поливинилхлорид суспензионный ПВХ-С66...........100,0
Триэтаноламин..................................от I6,0 до 24,0
Стеариновокислый свинец.......................I,5

Взвесить стеариновокислый свинец и тщательно растереть его в ступке с помощью пестика.

Взвесить поливинилхлорид и перемешать его со стеариновокислым свинцом.

Взвесить необходимое количество триэтаноламина, вылить его в смесь поливинилхлорида со стеариновокислым свинцом и тщательно растереть с помощью пестика до получения однородной массы.

Количество триэтаноламина определяется практическим путем для каждой партии поливинилхлорида. Количество триэтаноламина устанавливается таким образом, чтобы при прессовании таблетки не рассыпались и после прессования на пресс-форме не оставалось следов триэтаноламина.

Примечание.

Допускается применение поливинилхлорида марки ПВХ-С70, ПВХ-М64.

Инструкция 2

Изготовление флюсующих подложек

Взвесить массу, приготовленную по инструкции I, порциями по $11{,}5 \pm 0{,}5$ г.

Снять с пресс-формы пуансон и планку. Загрузить равномерно порцию массы в ячейки с помощью шпателя.

Установить пуансон и планку в пресс-форму. Прессовать массу на прессе в течение 2-3 с. Удельное давление холодного прессования должно быть равным 300 кг/см^2.

Вынуть из пресс-формы планку и вкладыш. Взамен вкладыша вставить поддон. Вытеснить под прессом подложки на поддон. Вынуть поддон с подложками из пресс-формы. Подготовить пресс-форму для загрузки следующей порции массы.

Переложить подложки с поддона на противень, располагая их на расстоянии не менее 3 мм друг от друга, и накрыть крышкой.

Поместить противень с подложками в термостат, предварительно разогретый до температуры $195^{0}\pm5^{0}$С.

Выдержать таблетки в термостате в течение 15-20 мин до приобретения ими темножелтой окраски.

Вынуть противень с подложками из термостата и охладить их на воздухе до полного отверждения.

Уложить таблетки в тару.

Примечание

Приготовление массы и спекание флюсующих таблеток производить в вытяжном шкафу.

Инструкция 3

Снятие изоляции и одновременное облуживание провода

Включить съемник изоляции в сеть переменного тока напряжением 36 В.

Зачистить торцевую и боковые поверхности жала от шлака и окалины с помощью металлической щеточки, сдвинув в сторону пружину съемника изоляции.

Флюсовать жало съемника изоляции и обильно облудить его поверхность припоем.

Установить флюсующую подложку на пружину съемника изоляции.

Проверить с помощью термопары и милливольтметра температуру жала съемника изоляции и при необходимости отрегулировать ее регулятором напряжения.

Оптимальная температура жала при зачистке обмоточных проводов диаметром от 0,02 мм до 0,05 мм должна быть в пределах от 250° до 300°С, для проводов диаметром от 0,06 мм до 0,I мм - от 300° до 320°С, для проводов диаметром от 0,II мм до 0,I6 мм - от 320° до 350°С.

Обжечь поверхность подложки путем 2-4 кратного прижатия ее к жалу съемника изоляции.

Обжиг подложки производить также при использовании ее второй стороны.

Прижать зачищаемый провод подложкой к жалу съемника изоляции и протянуть провод между ними. Убедиться в качественном снятии изоляции и облуживания провода.

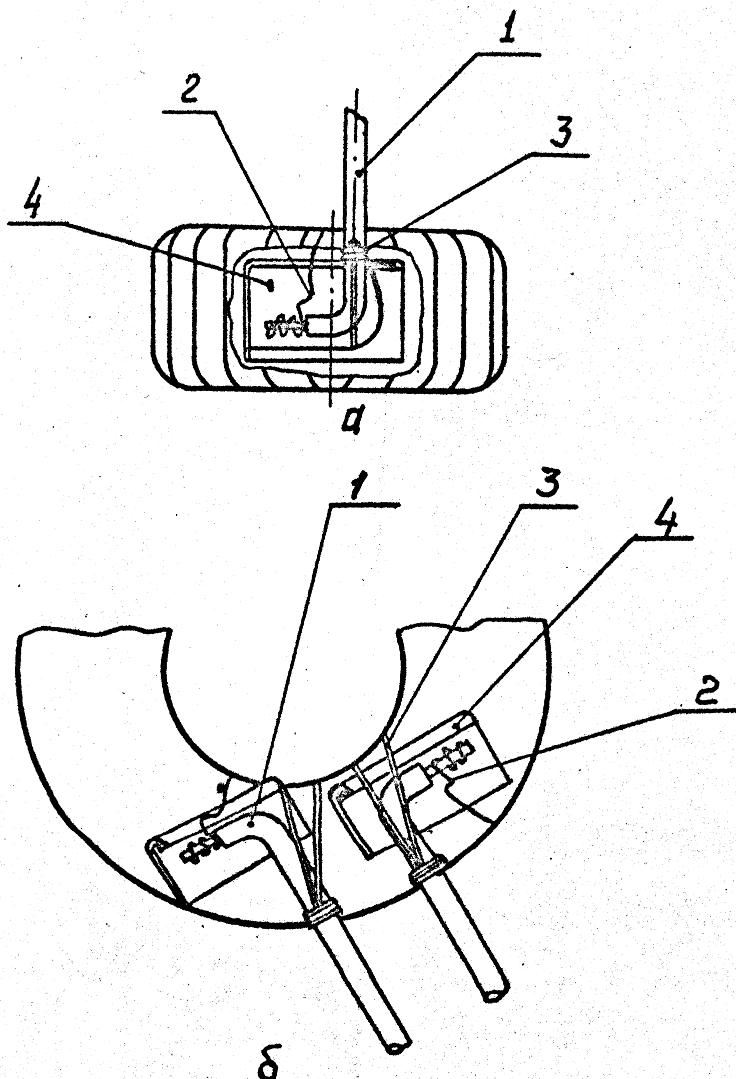
Зачищенная и облуженная поверхность провода должна быть гладкой и блестящей. На поверхности провода не должно быть остатков изоляции и необлуженных мест.

Для получения качественного снятия изоляции и облуживания провода определить практически время, количество раз протягивания и усилие прижатия провода для различных марок, диаметров и длин зачищаемых участков.

Примечание.

Снятие изоляции и облуживание проводов, имеющих дополнительно волокнистую изоляцию (шелковую или другую), производится после предварительного удаления этой изоляции обжигом, механически или другими способами.

Варианты заделки выводных концов высоковольтным проводом (катушек с высотой до I5 мм)



. - заделка на наружной поверхности;

б - заделка на торцевой поверхности

I - провод монтажный; 2 - провод обмоточный; 3 - нитки;
4 - карман изоляционный.

Черт.82

(II)Нов. Г3263 от 11.05.74г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Лист регистрации изменений

Изм.	Стр. (листы)	Номер извещения	Подпись	Дата	Изм.	Стр. (листы)	Номер извещения	Подпись	Дата
б	— —	Г1806 от 16.74	[illegible]	17/5.77					
а	— —	Г1725 от 24	[illegible]	27/III 77					
г	- -	Г3022 от 1.09	[illegible]	27/III 77					
в	—	Г2998	[illegible]	7/III 77					
д	—	Г3263	[illegible]	19/IX 77					

Сдано в набор 25/VII 73 г. Подписано к печати 24/VIII 73 г.
Формат бумаги 60×90 1/8 Печ. л. 15 1/2 Уч.-изд. 11,8 л.
Тираж 4000 экз. Цена 1 руб. 30 коп. Зак. 182